nouvelle ELECTRONIQUE

- Antenne double V pour les Satellites Polaires
- Amplificateur 2 x 100 W à IGBT
- Alimentation stabilisée 3-18 V 2A
- Générateur d'accumulateur au Cadmium/Nickel
- Testeur de thyristor et triac

Mensuel N° 4 - Octobre 1994 - 22FF
RETRONIK.FR
L 9664 - 4 - 22,00 F-

elc

CONSTRUCTION ÉLECTRONIQUE

0 - 30V 5A 1990 F

3 - 30V 5A 930 F

1Hz - 1MHz 1632 F

PRIX TTC

12,5V - 20A 1395 F

0 - 30V 10A 2700 F

NOUVEAU

AL 931 Ajustable de 10 à 15V
12V - 2A 280 F

12,5V 10A 750 F

0,01H

28 F

2 X 0 - 30 V 5A 3400 F

12,5V 3A 350 F
12,5V 5A 430 F

0,02Hz - 2MHz 3150 F

3 - 12V 1A 245 F

1 - 15V 3A 740 F

PAL SECAM CANAUX SYNTH. 11850 F

24V 1A 200 F

Cordons silicone
de 57 à 64 F

1 - 30V 2A 790 F

Sondes
1/1 et 1/10 168 F

3 - 15V 4A
500 F

1Hz - 600MHz - 8Dig. 1995 F

NOUVEAU

NUMERIQUES 3½ digits
Configuration du calibre
et de la tension
DV932 310 F - DA933 320 F
DA934 300 F

12V 2,5A 330 F

3 dig. LED 235 F

Pinces

Analogiques

VHF - UHF 4950 F

12V 4A 390 F

12V 10A 650 F
24V 5A 650 F

12V 20A 1170 F
24V 10A 1150 F

LCD 3d.1/2 250 F

Je souhaite recevoir une documentation sur :
☐ Alim. R ☐ Alim.Fixes ☐ Générat. ☐ Sondes
Autres produits à préciser .....

Nom ..... Prénom .....
Adresse ..... Ville .....

la qualite au sommet

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure

Ecrire à :
elc service 108
59 avenue des Romains
74000 ANNECY
☎ 50.57.30.46 - Fax 50.57.45.19

☐ Catalogue général (Joindre 5 timbres à 2,80 F)

ERP 05/94

312, rue des Pyrénées 75020 PARIS
Tél : (1) 43.49.32.30
Fax : (1) 43.49.42.91
métro : Jourdain
ouvert du lundi au samedi 9h30 à 19h30

conditions spéciales administrations, écoles, sociétés

VENTE PAR CORRESPONDANCE

pas de minimum sauf CRBT min 50f

PORT : - de 1 Kg + 15 F - de 1 à 3 Kg + 35 F

DISTRIBUTEUR DE PIECES DETACHEES
RADIO - TV -HIFI- VIDEO - INFORMATIQUE
THT - Tripleus - Tuners - Inters - Têtes vidéo
Kits de réparation vidéo - Kits courroies ...

nouveau

ESPACE MESURE

à partir du 01.05.

département complet de mesure

FLUKE - HAMEG - METRIX -CIRKIT
BI-WAVETEK - CHAUVIN ARNOUX
ELC - TEKTRONIX ...

CIRKIT TM 810
30 plages d'utilisation
Volt DC 400mV-1KV
Volt Ac400mV-750V
Courant DC 40ma-10A
Courant AC 40ma-10A
Résistance 400-400MOh
Capacité 4nF-40uF
Fréquence 4Mhz
Fonction Test
Continuité,diode,HFE,Logique
495 F

CIRKIT TM5365
30 plages d'utilisation
Volt DC 200mV-1KV
Volt AC 200mV-750V
Courant DC 200uA-10A
Courant AC 200uA-10A
Résistance 200-2000MOh
Fréquence 2KhZ-200KHZ
Capacité 2nF-20uF
Fonction Test Continuité, diode, Logique HFE
429 F

multimètres CIRKIT
garantie 1 an
+ 25f port
pochette de protection 49 f

COMPOSANTS JAPONAIS

AN
210 ... 29.90
214 ... 17.00
217 ... 14.00
236 ... 46.00
240 ... 13.70
241 ... 15.00
253 ... 13.00
262 ... 22.10
272 ... 67.20
302 ... 56.50
303 ... 58.00
305 ... 62.50
313 ... 43.10
316 ... 46.00
318 ... 105.30
321 ... 31.50
340 ... 20.00
362 ... 14.00
363 ... 15.00
370 ... 9.00
374 ... 19.40
377 ... 20.00
608 ... 15.00
615 ... 17.00
3821 ... 70.00
5020 ... 9.00
5151 ... 52.00
5215 ... 22.60
5260 ... 51.75
5265 ... 24.20
5410 ... 57.20
1436 ... 35.30
5510 ... 60.30
5512 ... 18.50
5515 ... 24.00
5521 ... 33.60
5612 ... 28.00
1620 ... 40.00
5622 ... 65.00
5630 ... 40.00
5701 ... 15.00
5710 ... 15.00
5720 ... 15.00
5730 ... 16.00
5790 ... 38.30
1600 ... 20.00
6136 ... 15.00
6250 ... 14.00
6270 ... 58.80
6310 ... 67.20
6320 ... 26.00
6341 ... 30.00
6342 ... 20.00
6344 ... 20.00
6345 ... 71.10
6350 ... 79.50
6357 ... 184.50
6360 ... 36.00
6371 ... 33.00
6387 ... 103.40
6545 ... 20.00
6551 ... 8.00
6552 ... 8.00
6554 ... 13.70
6610 ... 11.60
6875 ... 18.00
6884 ... 20.00
7060 ... 5
7062 ... 34.70
7072 ... 25.70
7110 ... 15.00
7111 ... 28.40
7115 ... 27.30
7116 ... 12.60
7130 ... 18.00
7131 ... 18.20
7140 ... 15.00
7141 ... 16.80
7142 ... 24.00
7143 ... 33.10
7145 ... 25.00
7146 ... 32.00
7148 ... 15.00
7156 ... 30.00
7158 ... 30.00
7160 ... 25.00
7162 ... 45.00
7161 ... 48.50
7166 ... 71.10
7170 ... 59.90
7171 ... 45.00
7172 ... 54.60
7173 ... 56.00
7178 ... 26.00
7205 ... 14.20
7213 ... 24.30
7222 ... 19.60
7224 ... 17.10
7250 ... 36.80
7301 ... 18.40
7312 ... 23.90
7410 ... 9.00
7420 ... 18.40
7470 ... 24.00
7812 ... 14.40

BA
222 ... 11.00
226 ... 15.00
301 ... 10.00
302 ... 14.40
312 ... 20.50
313 ... 8.00
340 ... 14.50
401 ... 10.00
402 ... 14.20
511 ... 23.10
514 ... 18.00
516 ... 15.00
521 ... 22.10
524 ... 21.50
526 ... 12.00
534 ... 22.10
612 ... 27.80
682 ... 42.00
715 ... 15.80
1104 ... 41.00
1310 ... 15.00
1320 ... 12.00
1330 ... 11.00
3306 ... 18.60
3506 ... 24.00
3516 ... 24.20
3812 ... 18.20
3822 ... 21.60
4402 ... 11.70
5102 ... 26.00
5408 ... 19.00
6104 ... 15.50
6107 ... 25.70
6110 ... 27.80
6137 ... 15.60
6209 ... 14.00
6219 ... 30.00
6225 ... 39.00
6235 ... 13.70
6238 ... 20.00
6239 ... 35.00
6259 ... 39.00
6305 ... 15.00
6411 ... 34.10
6993 ... 11.00
7005 ... 33.60

HA
1124 ... 25.20
1125 ... 20.00
1151 ... 15.00
1156 ... 15.00
1197 ... 16.00
1201 ... 35.70
1301 ... 18.20
1367 ... 54.00
1372 ... 56.70
1392 ... 22.00
1397 ... 35.00
1398 ... 29.00
1406 ... 8.40
1452 ... 19.00
1457 ... 25.90
1211 ... 34.00
1215 ... 56.00
1219 ... 31.00
11211 ... 36.20
11215 ... 60.00
11219 ... 31.80
11221 ... 47.30
11223 ... 36.40
11226 ... 42.00
11227 ... 21.50
11229 ... 20.00
11235 ... 25.00
11224 ... 30.00
11401 ... 48.00
11410 ... 70.00
11701 ... 69.00
11710 ... 129.20
11711 ... 120.00
11713 ... 60.40
11716 ... 110.00
11724 ... 134.90
11736 ... 118.70
11741 ... 166.00
11744 ... 129.00
11745 ... 102.90
11827 ... 170.00
11860 ... 31.00
12002 ... 26.00
12005 ... 47.30
12010 ... 36.20
12017 ... 20.40
12026 ... 43.10
12413 ... 12.00
13118 ... 48.60
13119 ... 37.80
13402 ... 65.10
13403 ... 60.00
13426 ... 141.80

LA
1111 ... 16.80
1130 ... 18.60
1135 ... 20.00
1140 ... 15.00
1150 ... 10.90
1170 ... 23.10
1180 ... 26.30
1185 ... 12.00
1201 ... 10.00
1230 ... 17.30
1230 ... 25.00
1235 ... 24.00
1280 ... 12.00
1450 ... 25.00
1460 ... 55.00
1503 ... 26.00
2010 ... 14.50
2011 ... 42.00
2101 ... 30.00
2110 ... 28.90
2113 ... 44.00
2211 ... 56.00
3150 ... 12.60
3160 ... 6.00
3201 ... 12.40
3210 ... 9.80
3220 ... 11.80
3300 ... 24.00
3320 ... 13.70
3350 ... 17.00
3370 ... 11.00
3390 ... 33.00
4131 ... 47.80
4070 ... 32.00
4100 ... 10.00
4101 ... 15.00
4102 ... 10.00
4110 ... 33.00
4125 ... 25.00
4140 ... 8.00
4160 ... 11.00
4182 ... 13.00
4185 ... 35.00
4190 ... 49.00
4192 ... 15.00
4200 ... 25.70
4220 ... 22.10
4260 ... 18.00
4261 ... 18.00
4270 ... 23.00
4400 ... 80.00
4420 ... 20.00
4422 ... 14.00
4430 ... 17.00
4440 ... 20.00
4445 ... 21.00
4460 ... 21.00
4461 ... 19.00
4465 ... 21.00
4470 ... 36.00
4475 ... 25.00
4476 ... 28.00
4498 ... 33.00
4505 ... 25.00
4507 ... 41.00
4508 ... 23.00
4510 ... 12.40
4520 ... 21.60
4550 ... 14.00
4550 ... 26.00
4700 ... 38.00
5511 ... 11.60
5512 ... 11.00
6324 ... 8.20
6358 ... 10.50
6510 ... 26.40
7000 ... 10.50
7042 ... 27.00
7045 ... 25.00
7520 ... 36.00
7800 ... 19.00
7820 ... 25.00
7910 ... 8.00

LB
1205 ... 28.40
1214 ... 12.80
1231 ... 16.00
1258 ... 17.90
1410 ... 36.80
1433 ... 14.20
1622 ... 54.20
8555 ... 15.20

LC
7131 ... 48.80
7520 ... 10.50
7800 ... 26.60

M
206B1 ... 170.00
3005 ... NC
708 ... NC
5132 ... 39.90
5215 ... 12.30
5218 ... 7.20
5219 ... 12.30
5220 ... 16.00
5223 ... 19.40
50730 ... NC
50731 ... NC
51521 ... 12.30
51601 ... 63.000
51903 ... 19.10
54516 ... 14.70
54532 ... 25.20
54644 ... 41.50
54903 ... 19.10

MN
3011 ... NC
3101 ... 87.20
3204 ... 136.10
3207 ... 128.60

NJM
2068 ... 11.60
2068S ... 11.60
2069 ... 15.20
4558D ... 16.20
4558S ... 17.10
4558C ... 11.00
4558M ... 11.00
4559C ... 7.10

STK
0029 ... 85.10
0038 ... 70.00
0040 ... 90.00
0049 ... 110.00
0050 ... 95.00
0055 ... 180.00
0060 ... 160.00
0060II ... 210.00
0080 ... 135.00
010 ... 145.00
015 ... 147.00
016 ... 145.00
043 ... 190.00
050 ... 280.00
070 ... 280.00
077 ... 120.00
078 ... 127.00
082 ... 125.00
086 ... 205.00
430-3 ... 120.00
4131 ... 75.00
435 ... 100.00
436 ... 70.00
439 ... 135.00
441 ... 100.00
443 ... 125.00
457 ... 194.30
459 ... 110.00
460 ... 120.00
461 ... 120.00
1050 ... 95.00
1060 ... 120.00
1070 ... 120.00
2028 ... 95.00
2038 ... 150.00
2125 ... 95.00
2129 ... 95.00
2155 ... 165.00
2200 ... 119.70
2230 ... 90.00
2240 ... 100.00
2250 ... 100.00
3041 ... 70.00
3042 ... 80.00
3062 ... 90.00
3062 ... 140.00
3062 ... 99.80
4131 ... 143.90
4131 ... 135.00
4132 ... 110.00
4136 ... 100.00
4142 ... 95.00
4151 ... 173.00
4151V ... 198.00
4160 ... 120.00
4161 ... 149.00
4171 ... 130.00
4172 ... 142.00
4181 ... 159.00
4191 ... 120.00
4192 ... 142.00
4311 ... 169.00
4332 ... 80.00
4352 ... 70.00
4362 ... 70.00
4382 ... 90.00
4833 ... 145.00
4843 ... 150.00
4853 ... 150.00
4863 ... 228

STR
381 ... 103.40
441 ... 142.80
2015 ... 177.10
4090 ... 154.40
9005 ... 115.05
10006 ... 85.00
11006 ... 125.00
11100 ... 136.50
41090 ... 85.00
50103 ... 85.00
54041 ... 90.00
60001 ... 172.00
61001 ... 228.00

TA
7060 ... 9.50
7061 ... 12.00
7070 ... 42.00
7073 ... 53.00
7074 ... 63.00
7075 ... 42.50
7120 ... 6.00
7122 ... 8.00
7124 ... 23.00
7129 ... 12.40
7130 ... 9.00
7136 ... 15.00
7137 ... 7.00
7139 ... 25.70
7140 ... 15.00
7145 ... 49.10
7157 ... 18.00
7178 ... 24.20
7180 ... 20.00
7200 ... 23.40
7203 ... 53.00
7205 ... 14.00
7207 ... 25.00
7208 ... 26.30
7210 ... 61.40
7214 ... 50.70
7217 ... 20.00
7222 ... 14.00
7223 ... 37.80
7224 ... 78.50
7225 ... 62.50
7226 ... 34.10
7227 ... 25.00
7228 ... 23.70
7230 ... 16.00
7232 ... 17.00
7233 ... 31.00
7237 ... 35.00
7238 ... 47.00
7240 ... 23.00
7241 ... 25.00
7245 ... 27.00
7248 ... 75.00
7250 ... 50.00
7255 ... 35.00
7263 ... 40.00
7264 ... 25.00
7265 ... 50.00
7266 ... 25.00
7269 ... 59.00
7270 ... 21.00
7271 ... 25.00
7273 ... 45.00
7274 ... 24.00
7280 ... 26.00
7281 ... 28.00
7282 ... 25.00
7283 ... 26.00
7288 ... 28.00
7294 ... 30.00
7299 ... 24.00
7303 ... 14.00
7310 ... 12.00
7312 ... 17.00
7313 ... 8.00
7317 ... 14.80
7322 ... 14.00
7323 ... 31.00
7324 ... 14.80
7325 ... 8.00
7331 ... 15.00
7335 ... 11.00
7336 ... 15.20
7343 ... 15.40
7353 ... 14.00
7364 ... 22.00
7415 ... 78.80
7555 ... 17.30
7604 ... 25.00
7607 ... 26.00
7609 ... 26.00
7610 ... 26.00
7614 ... 18.00
7621 ... 131.10
7622 ... 36.00
7627 ... 18.00
7629 ... 26.00
7630 ... 26.00
7640 ... 12.00
7652 ... 24.00
7658 ... 21.00
7666 ... 21.50
7668 ... 12.00
7676 ... 85.10
7679 ... 71.00
7680 ... 57.80
7699 ... 67.00
7704 ... 23.00
7736 ... 45.00
7769 ... 40.00
8157 ... 59.00
8105 ... 59.30
8205 ... 48.00
8210 ... 48.00
8211 ... 64.00
8221 ... 64.00
8400 ... 40.00
75399 ... 16.80
75398 ... 11.00
75393 ... 15.20
75498 ... 9.20
75557 ... 13.90
75558 ... 12.30
75559 ... 14.70

TC
5090 ... 68.30
9106 ... 91.40
9121 ... 91.90
9122 ... 107.10
9142 ... 61.40
9150 ... 66.20
9157 ... 147.00
9172 ... 39.00

TD
6394 ... 169.00
6304 ... 226.80
6709 ... 161.70

UPA
53 ... 19.70
54 ... 16.80
68 ... 23.60

UPB
551 ... 68.70
552 ... 100.00

UPC
20 ... 40.00
41 ... 26.00
575 ... 12.00
1024 ... 8.00
1026 ... 12.00
1030 ... 12.00
1031 ... 22.00
1032 ... 7.00
1158 ... 12.00
1162 ... N.C.
1162 ... N.C.
1185 ... N.C.
1188 ... 28.00
1212 ... 10.00
1213 ... 8.00
1222 ... 20.00
1230 ... 25.00
1277 ... 20.00
1350 ... 13.00
1353 ... 15.00
1363 ... 36.40
1366 ... 26.30
1378 ... 21.50
1391 ... 18.40
1473 ... 17.50
1474 ... 20.60
4557 ... 12.80
4558 ... 8.40

UPD
1708 ... N.C.
1986 ... 45.20

2SA
354 ... 9.50
467 ... 7.50
473 ... 8.60
505 ... 24.70
539 ... 10.50
562 ... 4.00
564 ... 2.00
608 ... 2.30
627 ... 89.30
634 ... 17.80
639 ... 15.20
643 ... 8.40
659 ... 5.30
673 ... 2.60
684 ... 5.80
699 ... 3.70
715 ... 5.80
719 ... 4.10
720 ... 3.20
733 ... 1.30
747 ... 123.40
748 ... 17.90
789 ... 19.20
771 ... 28.40
777 ... 11.80
786 ... 7.60
794 ... 11.00
798 ... 8.80
817 ... 6.90
844 ... 2.10
872 ... 2.90
881 ... 1.00
893 ... 3.50
913 ... 17.30
929 ... 10.10
937 ... 6.40
940 ... 15.80
949 ... 5.90
952 ... 3.20
954 ... 5.30
957 ... 32.60
965 ... 7.90
966 ... 6.20
968 ... 13.70
970 ... 2.30
984 ... 4.20
991 ... 15.10
990 ... 4.00
992 ... 2.50
995 ... 10.10
999 ... 21.00
1011 ... 9.40
1012 ... 12.50
1013 ... 6.20
1015 ... 1.50
1017 ... 7.20
1020 ... 5.80
1038 ... 5.80
1048 ... 6.80
1049 ... 6.80
1062 ... 44.80
1084 ... 8.60
1090 ... 25.40
1091 ... 5.40
1095 ... 48.90
1097 ... 65.70
1104 ... 66.70
1106 ... 52.50
1111 ... 16.50
1124 ... 5.80
1141 ... 37.80
1186 ... 54.60
1200 ... 13.70
1230 ... 44.80
1252 ... 25.70
1263 ... 35.20
1264 ... 31.50
1265 ... 30.60
1294 ... 76.10
1295 ... 99.80

2SB
175 ... 76.70
324 ... 7.40
337 ... 24.00
405 ... 25.50
507 ... 9.30
525 ... 8.50
636 ... 10.50
546 ... 13.40
548 ... 5.60
549 ... 8.50
557 ... 6.90
560 ... 6.00
595 ... 5.60
596 ... 6.00
598 ... 20.20
596 ... 12.80
611 ... 5.40
632 ... 12.10
633 ... 15.80
643 ... 3.90
647 ... 4.40
649 ... 9.50
673 ... 21.00
681 ... 56.70
696 ... 20.00
698 ... 23.10
698 ... 3.80
699 ... 41.60
713 ... 63.00
727 ... 23.10
729 ... 8.40
751 ... 24.30
772 ... 7.40
822 ... 8.50
857 ... 16.80
858 ... 15.80
863 ... 33.60
891 ... 10.50
892 ... 63.00
985 ... 6.40
1024 ... 28.40
1185 ... 7.90

2SC
372 ... 3.20
373 ... 4.20
374 ... 4.60
383 ... 11.60
388 ... 5.30
461 ... 2.10
495 ... 7.40
509 ... 5.40
517 ... 38.90
521 ... 75.10
605 ... 18.40
620 ... 8.40
681 ... 52.40
683 ... 3.80
691 ... 2.10
702 ... 21.50
773 ... 5.30
774 ... 33.10
785 ... 3.40
787 ... 14.70
790 ... 27.30
792 ... 77.70
815 ... 10.50
827 ... 46.70
828 ... 3.90
829 ... 3.90
940 ... 3.90
941 ... 3.90
945 ... 2.50
962 ... 5.30
1011 ... 6.80
1008 ... 9.80
1013 ... 19.40
1030 ... 13.40
1030 ... 40.40
1047 ... 4.50
1051 ... 43.10
1061 ... 10.50
1096 ... 6.50
1115 ... 11.50
1116 ... 63.00
1124 ... 63.00
1162 ... 5.80
1166 ... 9.90
1167 ... 13.10
1216 ... 41.00
1239 ... 11.60
1275 ... 165.40
1283 ... 11.00
1310 ... 5.90
1312 ... 3.90
1313 ... 14.20
1317 ... 2.40
1328 ... 4.60
1327 ... 4.20
1328 ... 4.60
1342 ... 6.80
1345 ... 3.90
1359 ... 3.90
1365 ... 8.10
1368 ... 6.90
1384 ... 3.90
1385 ... 86.10
1400 ... 7.70
1412 ... 99.20
1413 ... 30.00
1419 ... 9.20
1475 ... 13.40
1505 ... 10.50
1507 ... 11.40
1547 ... 13.70
1568 ... 10.50
1583 ... 9.20
1583 ... 7.00
1584 ... 16.80
1627 ... 5.70
1628 ... 5.70
1674 ... 3.90
1675 ... 3.90
1678 ... 17.30
1679 ... 9.20
1687 ... 6.60
1730 ... 3.90
1740 ... 3.90
1741 ... 3.70
1756 ... 10.00
1760 ... 12.60
1775 ... 3.20
1845 ... 3.90
1827 ... 14.70
1841 ... 4.20
1845 ... 3.90
1846 ... 6.30
1875 ... 73.00
1890 ... 4.60
1906 ... 6.00
1913 ... 15.80
1914 ... 6.10
1919 ... 4.50
1941 ... 47.30
1923 ... 3.70
1941 ... 9.10
1942 ... 47.30
1945 ... 61.90
1957 ... 9.90
1959 ... 10.50
2570 ... 6.30
2577 ... 34.70
2578 ... 47.30
2579 ... 45.70
2580 ... 49.40
2590 ... 9.70
2591 ... 13.70
2603 ... 3.50
2611 ... 6.60
2632 ... 4.80
2634 ... 4.70
2655 ... 5.30
2667 ... 14.80
2668 ... 7.00
2690 ... 13.70
2705 ... 4.80
2712 ... 3.40
2773 ... 78.20
2785 ... 3.80
2809 ... 65.10
2921 ... 91.90
2929 ... 43.10
2979 ... 45.20
3025 ... 44.10
3026 ... 79.80
3070 ... 6.90
3150 ... 18.90
3153 ... 46.70
3179 ... 16.80
3180 ... 31.00
3181 ... 16.80
3225 ... 7.00
3260 ... 71.40
3264 ... 81.90
3291 ... 56.20
3298 ... 12.40
3306 ... 36.20
3402 ... 4.70
3421 ... 11.60
3457 ... 27.30
3460 ... 47.10
3461 ... 4.80
3482 ... 63.50
3506 ... 64.00
3676 ... 59.30
3679 ... 57.60
3780 ... 28.90
3795 ... 29.90
3803 ... 8.80
3854 ... 22.10
3854 ... 43.10
3865 ... NC
3907 ... 57.60
4008 ... 11.00
4025 ... 47.30
4057 ... 29.90
4058 ... 60.40
4242 ... 49.90
4387 ... 92.40
961 ... 6.00

2SD
227 ... 12.60
234 ... 13.70
235 ... 13.70
330 ... 8.40
341 ... 73.00
350 ... 49.40
355 ... 7.90
358 ... 21.00
361 ... 14.00
381 ... 12.60
389 ... 17.90
400 ... 3.40
401 ... 15.30
424 ... 56.80
427 ... 67.20
438 ... 5.60
471 ... 4.80
476 ... 21.00
525 ... 13.80
536 ... 13.20
551 ... 57.80
560 ... 8.90
571 ... 10.10
581 ... 11.00
612 ... 6.60
613 ... 12.30
636 ... 3.20
638 ... 3.20
639 ... 3.90
666 ... 4.30
667 ... 5.90
684 ... 6.00
676 ... 22.10
718 ... 21.50
724 ... 7.90
745 ... 128.10
756 ... 6.80
762 ... 14.20
764 ... 48.30
773 ... 6.50
774 ... 5.80
789 ... 6.60
807 ... 6.00
837 ... 15.80
870 ... 70.90
879 ... 6.20
880 ... 12.00
882 ... 6.80
892 ... 6.30
895 ... 9.20
920 ... 115.50
947 ... 8.40

2SJ
45 ... 16.50
49 ... 75.00
50 ... 58.00
115 ... 77.50

2SK
30 ... 4.90
34 ... 7.50
127 ... 12.00
135 ... 48.00
240 ... 25.20
245 ... 6.80
405 ... 68.30
427 ... 8.30
519 ... 16.30

3SK
45 ... 31.50
59 ... 17.30
77 ... 15.80
95 ... 15.40
121 ... 35.20

DTA
114 ... 7.90
124 ... 7.90
143 ... 8.50
144 ... 7.80

DTC
124 ... 9.50
143 ... 7.90
144 ... 7.90

S2000
2000A ... 19.90
2000A1 ... 24.90
2000A3 ... 24.90
2000AF ... 24.50
2050A ... 25.70
2055AF ... 28.20
2530A ... 19.90

SI
3052V ... 59.30
3122V ... 57.80
7115B ... 294.00

STA
301A ... 32.60
341M ... 32.60
401A ... 34.70
451 ... 42.00

TRIPLEUR
BG1895-641
79.00 F

CONDOS RAFIAL DE PUISSANCE
47mF 385V 16F
100m 385V 22F
150m 385V 26F
220m 385V 28F
330m 385V 38F

FUSIBLES
- SX20 rapide
bte de 10 4.50
- SX20 tempo.
bte de 10 5.00
- SX32 rapide
bte de 10 7.00
- SX32 tempo.
bte de 10 8.00

PicoFusible
F10-P10 5.50f
F15-P15 5.50f
F20-P20 5.50f
F30-P30 5.50f

PONTS DE DIODE
1.5A rond 3.00
1.5 carré 3.00
3 à 3A en ligne 5.00
3 à 5A en ligne 11.00

FERS A SOUDER WELLER
Panne L.D.
SP27C 25W 155 F
SP41C 40W 159 F
panne 38 f

JBC
- 30S 149 f
- 40S 149 f
- panne 30S 38f
- panne 40s 38f

ANTEX
- 18W 138 f
- 25W 138 f
- panne 35 f

STATION de SOUDAGE WELLER WECP20
1090 F TTC

PROMOTIONS DU MOIS

TEA1039	11.90	BUK437	15 F
BUT11A	6.90	NE555	1.50
2N2222	1.35	4011	1.80
TDA2593	9.50	BC337B	0.60
TDA1170S	11.00	TDA2004	12 F
TDA2030	12.50	TDA2040	12 F
BU206A	10.00	BC556B	0.40
LS4558	1.50	2SC3795B	5.00
TDA4601	15.00	MC1489	1.80
IRF9530	12.80	DL470	7.00
IRF530	11.80	2N2907	1.50
4060	2.90	4066	2.40
TDA2002	6.90	TDA2003V	7.50
Quartz 3,27	2.95	82C43	25.0
Quartz 4M	2.95	perlel M	3.95
BU508A	10.00	27512	30 F
S2000A	19.90	2716	30 F

ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE
Tension de sortie : 5 à 15V
Intensité : 5 A
Ondulation RMS : 20 mV max
Protection contre les courts-circuits
Tension d'entrée : 220V / 50Hz
425 F + port 38 F

CA
3130 ... 13.00
3140 ... 8.30
3161A ... 16.00
3162A ... 59.50

LM
234 ... 8.40

LF
351DP ... 4.50
353N ... 4.10
356N ... 7.80
357N ... 9.90
398N ... 21.90
337 ... 8.80
338 ... 58.50
339 ... 2.20
358 ... 2.20
386 ... 9.80
387 ... 9.80
391 ... 39.00
393 ... 2.30
2901 ... 3.90
2907 ... 28.80

MC
1488 ... 2.60
1489 ... 2.60
1496 ... 7.20
4558 ... 2.70
4741 ... 4.80

NE
544 ... 59.00

TCA
335 ... 9.90

820 ... 7.80
820M ... 9.20
860Q ... 11.90
920 ... 10.90
950 ... 16.80
1440 ... 25.50

TDA
1006 ... 49.90
1010A ... 17.90
1011 ... 17.00
1012 ... 79.50
1013A ... 15.80
1015 ... 12.40
1020 ... 15.50
1023 ... 15.20
1026A ... 34.00
1524A ... 25.80
1675 ... 32.40
1770A ... 58.00
1870 ... 34.50
1904 ... 10.60
1905 ... 9.90
1908 ... 11.20
1950 ... 26.50
2005 ... 17.80
2006 ... 9.30
2009 ... 26.50
2040V ... 15.90
2048 ... 59.00
2508 ... 65.50
2507 ... 49.50
2541 ... 15.80
2542 ... 19.70
2543 ... 37.00
2546A ... 38.50
2579A ... 39.70
2582 ... 27.90
2585 ... 13.10
2586 ... 29.80
2595 ... 25.50
2611A ... 11.20
2620 ... 65.40
2630 ... 98.00
2631 ... 98.00
2653A ... 32.50
2622M ... 8.90
3300 ... N.C
3501 ... 33.80
3505 ... 33.80
3506 ... 33.80
3560 ... 44.80
3561A ... 47.50
3562A ... 42.90
3590A ... 52.50
3640 ... 54.90
3651A ... 41.50
3654 ... 36.80
3810 ... 32.80
4427 ... 18.70
4443 ... 23.90
4445B ... 18.50
4510 ... 31.10
4555 ... 34.50
4556 ... 38.50
4565 ... 26.80
4580 ... 36.50
4600-2 ... 19.50
4610 ... 69.50
5460P ... 29.90
5850 ... 18.10
7000 ... 16.00
7240 ... 19.00
7250 ... 46.20
8140 ... 21.50
8170 ... 19.50
8185 ... 48.50
8190 ... 38.50
8440 ... 32.50

U
2400 ... 28.50
4646 ... 62.50

ULN
2003A ... 6.50
2004A ... 4.80
2803A ... 6.90
2804A ... 8.50

BC
107 ... 1.90
108 ... 1.90
109 ... 1.90
140 ... 2.80
141 ... 3.10
142 ... 3.10
143 ... 2.70
160 ... 4.30
161 ... 3.10
177 ... 2.30
178 ... 2.30
237 ... 0.60
238 ... 0.60
239 ... 0.60
307 ... 0.60
308 ... 0.80
309 ... 0.80
327 ... 0.70
328 ... 0.60
329 ... 0.80
337 ... 0.70
338 ... 0.70
368 ... 2.00
369 ... 1.80
548B ... 0.80
547B ... 0.80
548 ... 0.80
549 ... 0.80
550 ... 0.80
556 ... 0.80
557 ... 0.80
639 ... 1.60
640 ... 1.60

TEA
1014 ... 12.80
1039 ... 12.90
2014 ... 11.20
2017 ... 95.00
2019 ... 16.80
2026 ... 46.50
2029 ... 38.80
2031A ... 19.10
5030 ... 89.50
5031D ... 86.50
5114A ... 18.50
5040 ... 69.00

TL
062CN ... 3.90
071CN ... 3.90
072CN ... 3.40
081CN ... 3.60
082CN ... 3.50
084CN ... 4.50

BD
135 ... 2.10
136 ... 2.10
137 ... 2.10
138 ... 2.10
139 ... 2.10
234 ... 2.90
235 ... 3.60
236 ... 3.40
237 ... 4.10
239C ... 4.40
240C ... 3.80
241C ... 3.40
242C ... 3.50
243C ... 4.20
244C ... 4.020
245C ... 11.00
246C ... 11.00
901 ... 5.10
902 ... 5.00
911 ... 6.00
912 ... 6.00

BDW
93C ... 5.40
94C ... 5.20

BF
173 ... 3.90
198 ... 1.30
199 ... 1.30
245 ... 3.10
253 ... 0.80
256 ... 1.20
258 ... 3.40
259 ... 3.90
320 ... 2.30
337 ... 4.10
420 ... 1.50
421 ... 1.50
422 ... 1.60
458 ... 3.00
459 ... 2.90
494 ... 1.20
495 ... 1.60
960 ... 3.10

BU
126 ... 16.00
208 ... N.C.
208-02 ... 38.00
208A ... 16.00
208D ... 16.00
326 ... 12.00
326 ... 12.00
406 ... 9.00
408D ... 10.00
407 ... 7.00
407D ... 7.00
408 ... 7.00
408D ... 12.00
426 ... 12.00
500 ... 18.50
508AF ... 12.00
508D ... 14.00
526 ... 14.00
806 ... 9.00
807 ... 8.00
826 ... 13.00
2508 ... 17.00

BUT
11A ... 8.00
11AF ... 9.90
12A ... 11.00
18AF ... 14.00
56A ... 9.00
76A ... 14.00

BUV
18 ... 48.00
21 ... 50.00
48 ... 14.00

BUW
11 ... 12.00
12 ... 18.50
13 ... 24.00

BUX
84 ... 9.00
85 ... 8.00

BUY
69 ... 19.00

BUK
436-6 ... 43.90
437-5 ... 34.30
454-6 ... 17.70
455-6 ... 26.20

BUZ
41 ... 13.60
80 ... 13.30
80B ... 17.70
71 ... 7.60
80 ... 20.30
90 ... NC

BY
214-6 ... 7.80
214-1 ... 14.20
251 ... 1.30
255 ... 1.30
298 ... 1.30
299 ... 1.40

IRF
150 ... 95.00
450 ... 48.00
530 ... 13.00
540 ... 29.00
630 ... 14.50
9530 ... 14.00

MJ
2501 ... 18.00
3001 ... 14.00
15003 ... 32.00
15004 ... 32.00
15015 ... 20.00
15016 ... 24.00
15024 ... 39.90
15025 ... 38.00

MJE
340 ... 5.00
350 ... 4.50
13005 ... 6.50
13009 ... 16.00
15030 ... 24.00
15031 ... 26.00

TIP
29C ... 2.90
30C ... 2.90
31C ... 3.50
32C ... 3.60
33C ... 8.00
34C ... 8.00
36C ... 12.00
38C ... 14.00
41C ... 3.90
42C ... 3.90
120 ... 3.60
121 ... 4.00
122 ... 4.00
125 ... 4.10
126 ... 4.10
127 ... 4.30
137 ... 5.40
140 ... 9.00
141 ... 9.00
142 ... 7.00
146 ... 16.00
147 ... 10.00
2955 ... 6.50
3055 ... 7.00

1N
4001 ... 0.40
4002 ... 0.40
4004 ... 0.40
4007 ... 0.50
4148 ... 0.20
5060 ... 1.40
5061 ... 2.00

2N
1613 ... 3.00
1711 ... 2.40
1893 ... 2.60
2219A ... 2.40
2222 ... 1.50
2369 ... 22.10
2646 ... 9.90
2905 ... 2.40
2907 ... 1.80
3052 ... 3.20
3055 ... 7.40
3440 ... 5.10
3772 ... 18.00
3773 ... 16.00
3819 ... 4.00
3904 ... 0.90
3906 ... 1.00
4416 ... 9.00
4870 ... 7.00
5551 ... 1.80
6027 ... 4.80

BZX55
... 0.70

BZX85C
... 0.80

OPTO-EL
4N25 ... 2.80
4N33 ... 4.00
4N35 ... 3.20

MOC
3020 ... 7.00
3021 ... 7.00
3041 ... 11.00

CNX
35 ... 3.20
36 ... 3.20
62A ... 7.00
83 ... 6.50
CNY17 ... 3.20
TIL111 ... 4.90

CMOS
TTL
N.C.

COFFRET PLASTIQUE ABS
87 x 58 x 25 ... 9 F
87 x 58 x 30 ... 9 F
100 x 70 x 30 ... 12 F
coloris : noir-rouge-bleu-ivoire
photo non contractuelle

Accessoires et Pochettes Pratiques

Kit de 10 courroies 0.46x0.46 diam. 2.6 à 12.4cm ... 29 F
Kit d'isolation TO3
visserie + mica ... 2.90 F
version TO220 ... 2.90 F
Tube Silicone ... 15 F
Pochette condos chimiques + de 100 p 1MF à 2200MF ... 44.10 F
Pochette Zeners 1.3w 5 u. de 10 valeurs ... 40 F
Pochette de fusibles 5*20 0.5-1-1.6-2-2.5-3.15-4A 10 unités de chaque ... 29 F
Pochette de résistances 1/4W 10 u. de 30 valeurs de 1 à 1MOh 45 F

SOUDURE 10/10ème
bobine de 50 gr ... 9.50 F
bobine de 100 gr ... 15 F
bobine de 250 gr ... 25 F
Tresse à désouder bobine de 1.2m ... 7.50 F
Bombe de contact F2 KF Mini 75ml ... 35 F
Moyen 150 ml ... 49 F

LOT D'INITIATION AU CIRCUIT IMPRIME
2 Epoxy presensibilisé st 100x150
1 lire de perchlorure de fer
1 feuille de transfert mecanorama filet
1 feuille de transfert mecanorama pastille
2 sachetS de 1 l de revelateur positif
1 stylo marqueur
1 mini perceuse
1 cle + 2 mandrins
1 foret de 0.8mm + 1 foret de 1.2mm
1 ampoule de 250w a insoler
1 notice d'INTIATION
PRIX : 229 F
+ 25 F PORT

MALETTE D'OUTILLAGE
1 FER A SOUDER JBC 30S panne L.D. 149 F
1 SUPPORT DE FER + EPONGE 35 F
1 POMPE A DESSOUDER 29 F
1 BOBINE DE SOUDURE 50 GR 9.5 F
1 MINI PINCE COUPANTE 35 F
1 MINI PINCE PLATE A BEC LONG 35 F
1 PINCE A DENUDER AUTOMATIQUE 35 F
1 TOURNEVIS EGA PLAT 2MM 15 F
1 TOURNEVIS EGA PLAT 4MM 15 F
1 TOURNEVIS EGA CRUCIF. PM 15 F
1 TOURNEVIS EGA CRUCIF. GM 15 F
1 MALETTE DIM 32 * 14 * 15 65 F
Total 452.50 F
PROMO 390 F le lot
+ PORT 38 F
ou vente au détail aux prix indiqués

CL
7106 ... 29.00
7107 ... 29.00
7136 ... N.C.

L
200CV ... 10.30
296 ... 99

nouvelle ELECTRONIQUE

MENSUEL N° 4 - OCTOBRE 1994
NOUVELLE ELECTRONIQUE
est une publication de
PROCOM EDITIONS
17, Quai de Chammard
19000 TULLE
Tél. 55.26.73.24. - Fax. 55.20.96.05.

REDACTION

Directeur de la Publication, Rédacteur en Chef :
Philippe CLEDAT
Technique :
Robin DENAVES
Conception, maquette :
Stéphan ANTONIO
66410 Villelongue Salanque.
Tél/Fax. 68 73 91 14
Secrétariat général :
Bénédicte CLEDAT
Secrétariat : Sylvie BARON
Adaptation française :
Christine PAGES
Traduit de la revue :
NUOVA ELETTRONICA
BOLOGNE - ITALIE
Directeur général :
MONTUSCHI Giuseppe

GESTION DES VENTES

Inspection, gestion, vente :
DISTRI-MEDIA (M. VERNHES)
Tél. 61.15.15.30

ABONNEMENTS

Abonnement, courrier :
Michelle FAURE

PUBLICITE

Publicité : au journal

FABRICATION

Flashage : Inter Service Tulle
Tél.55.20.90.73..
Impression : EST IMPRIMERIE
57160 MOULINS LES METZ
Distribution MLP (L9664)
Commission paritaire (en cours)
ISSN : 1256 - 6772
Dépôt légal à parution

NOUVELLE ELECTRONIQUE se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles de ce numéro sont données à titre d'information sans aucun but publicitaire. Les prix peuvent être soumis à de légères variations.La reproduction des textes, dessins et photographies publiés dans ce numéro est interdite. Ils sont la propriété exclusive de PROCOM EDITIONS qui se réserve tous droits de reproduction dans tous les pays francophones.

NOUVELLE ELECTRONIQUE
est édité par PROCOM EDITIONS.
17, Quai de Chammard - 19000 TULLE
Tél. 55.26.73.24. - Fax. 55.20.96.05.
SIRET : 37850598600026 - APE : 221E

Attention, le prochain numéro de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera disponible en kiosque à compter du 5 novembre 94

SOMMAIRE

p6 ALIMENTATION STABILISEE 3 - 18VOLT 2A
p6 Schéma électrique
p8 Réalisation pratique
p10 Coût de réalisation

p12 AMPLIFICATEUR HI-FI 2 X 200 W À IGBT
p12 Rappels sur la conversion des puissances
p13 Schéma électrique
p18 Alimentation
Protection pour enceinte
Les enceintes
p19 Ecoute au casque
Réalisation pratique
p20 Montage à l'intérieur du boitier
p25 Réglages
p26 Réglages du Vu-Mètre
p30 Coût de réalisation

p32 GENERATEUR DE BRUIT BF
p32 Bruit rose, Bruit blanc
Schéma électrique
p33 Réalisation pratique
p36 Intégration dans le boitier
p37 Coût de la réalisation

p38 REGENERATEUR D'ACCUMULATEUR AU CADMIUM/NICKEL
p38 Circuit électrique
p41 Réalisation pratique
p46 Montage dans le boitier - Réglage
p47 Mode d'emploi
p49 Coût de réalisation

p50 TESTEUR DE THYSISTOR & TRIAC
p50 Avantages pratiques
p53 Schéma électrique
p56 Schéma pratique
Boitier
p59 Utilisation Thysistor
p60 Triac
p60 Coût de réalisation

p62 ANTENNE pour la réc
p62 Antenne hélic
p63 Les Satellites
p64 Hauteur d'ant
p67 Les dipoles cr
p68 Double dipole
p70 Antenne à do
p71 Comment rac
p72 Longueur des
p73 Le préamplifi
Coût antenne

p78 NEWS

p80 LOGICIEL

p82 ABONNEM

ARQUIE COMPOSANT
COMPO PYRENEES
E.L.C
EUROKIT
ELECTROLUBE
MEDELOR
BLOUDEX ELECTRONIC'S
DIFECO
NIKKO ELECTRONICS

HB COMPOSANTS
CHAUVIN ARNOUX
LAYO FRANCE

DOUBLE DIPOLE EN V
...ption des Satellites Polaires

...dale
...aires
...ne
...ées
...rculaire
...le diploe replié en V
...rder les câbles coaxiaux
...bles
...eur
... amplificateur

...ENT

...AIRE

Edito

Je ne sais pas si l'on peut parler de réussite ou d'obstination dans le projet qui est le nôtre !

Qu'importe ... en tout cas vous avez été, le mois dernier, très nombreux à lire le numéro 3 de "Nouvelle Electronique". Nos réalisations concernant la station de réception météo a connu un grand succès. Mais, ne nous laissons pas "griser" par ces premiers résultats et essayons encore de vous satisfaire par des montages inédits et je l'espère ... qui continueront à vous intéresser voire vous passionner.

Un volumineux courrier émanant de très attentionnés lecteurs nous a fait prendre conscience de certains problèmes liés aux difficultés d'approvisionement de certains composants auprès de vos revendeurs. Ainsi, si la fourniture en résistances, condensateurs et composants courants ne pose pas de difficultés majeures pour la majorité d'entre vous, il n'en va pas de même pour certains circuits intégrés ou composants spécifiques.

L'adoption de montage "bateau" permettrait effectivement d'éluder ces difficultés mais n'offrirait qu'un intérêt technique très restreint. Aussi, pour ne pas limiter l'attrait de nos montages, avons nous été amenés à entreprendre l'approvisionnement des pièces détachées spécifiques utilisées. Certains nous reprochant toujours d'employer des composants rares, ce problème sera désormais résolu. En effet, il ne faut tout de même pas perdre de vue que les performances et le coût de réalisation d'un montage sont essentiellement fixés par l'adoption ou non de composants particuliers.

Ainsi va la "nouvelle electronique" et notre but est de vous faire partager ce hobby aussi longtemps qu'il sera possible d'agencer des composants ensemble, pour satisfaire vos désirs de progrès et de maîtrise de la technologie électronique, votre curiosité et votre créativité.

De plus, dans le courant du mois d'octobre, vous aurez la possibilité de nous laisser un message sur le 3615 code NE INFO. Nous préparons ce serveur avec beaucoup d'attention car nous espérons qu'il sera le support de nos dialogues.*

Je vais vous laisser maintenant prendre connaissance de ce numéro 4 et je vous rappelle que pour tout renseignement d'ordre technique, vous avez la possibilité de contacter notre technicien chaque samedi de 10h à 12h au 55.20.00.15. Il est à votre écoute...

Bonne lecture.

Philippe CLEDAT
Directeur de la Publication.

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

Saint Sardos - 82600 VERDUN SUR GARONNE **p2**
302 rue des Pyrénées - 75020 PARIS **p3**
59, av. des Romains - 74000 ANNECY **p11**
20 rue de l'église - 62550 PERNES EN ARTOIS **p31**
BP 531 - 95205 SARCELLES Cedex **p49**
42800 TARTARAS **p59**
25 avenur Parmentier - 75011 PARIS **p61**
B.P 60 - 35404 ST MALO **p73**
Dalbani House - 257 Burlington, **p75**
New Maldin, Surrey KT3 4 NE ANGLETERRE
7 rue du Dct Morere - 92120 PALAISEAU **p77**
...90 rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 **p83**
Val Sauvebonne - 83400 HYERES **p84**

** 2,19 F la minute.*

ALIMENTATION STABILISEE 3 - 18VOLT 2A

Il est très utile de disposer d'une alimentation simple disposant en sortie des tensions les plus communes soit 5-6-9-12-15-18 volt. Que se soit pour réparer ou essayer des petits appareils et substituer les traditionnelles piles bien souvent vides dans ce cas, (loi de Murphy oblige) ou bien encore pour mener à bien des projets expérimentaux, cet appareil ne cessera de vous rendre de grands services.

Même si les circuits électroniques fonctionnant avec des piles absorbent rarement plus de 1 Ampère, cette petite alimentation de laboratoire est en mesure de fournir une intensité jusqu'à 2 Ampère. Un inverseur permet de limiter le courant de sortie à la valeur maximale de 1 Ampère ou de 2 Ampère.
Le circuit d'alimentation proposé à travers ce montage a été étudié pour satisfaire cette exigence spécifique.

SCHEMA ELECTRIQUE

❑ Comme visible en fig.1, cette alimentation est bâtie autour d'un seul et unique circuit intégré, un **L.200**. Celui-ci renferme toutes les fonctions traditionnelles d'un régulateur de tension et courant ajustable ainsi que le circuit puissance qui nécessitera son montage sur un radiateur.

❑ Le transformateur d'alimentation **T1** fourni est pourvu de deux enroulements secondaires. Le premier est en mesure de fournir une tension de **18 volt 2,2 Ampère**. Le second une tension de **15 volt 0.5 Ampère**.
Facultatif, il est utilisé ici pour allumer un témoin de fonctionnement ou une led reliée via une diode silicium, comme visible en fig.5, la tension issue du pont redresseur **RS1** et filtrée par le condensateur électrolytique **C1** sera appliquée sur l'**entrée patte 1** du circuit intégré régulateur **L200**. Sur la **sortie patte 5** de ce circuit intégré, est prélevée la tension stabilisée qui est ensuite acheminée vers la prise de sortie positive par la résistance bobinée de 0,33 ohm, référencée **R2**

Ainsi, le courant maximum disponible en sortie de cette alimentation sera de 1 Ampère.

❑ Pour obtenir 2 Ampère, une seconde résistance **R1** toujours de 0,33 ohm est mise en parallèle sur la résistance **R2**, grâce à l'inverseur **S2**. Pour faire varier la tension de sortie d'un minimum de 3 volt à un maximum de 18 volt, un potentiomètre **R3** de 4.700 ohm a été placé. Sa course permet de faire varier la tension de sortie de 3 volt à 18 volt permettant ainsi d'obtenir toutes les tensions intermédiaires. Comme le laisse apparaître le dessin du schéma pratique, le circuit intégré IC1 sera fixé sur un radiateur, car en fonction de la tension de sortie et du courant qui est absorbé, celui-ci devra dissiper toute la chaleur générée par le circuit intégré **IC1**.

❑ Ainsi, plus basse sera la tension prélevée en sortie, plus le circuit intégré s'échauffera car il devra dissiper en chaleur la différence entre la tension appliquée sur l'entrée et celle prélevée en sortie multipliée par l'intensité ab-

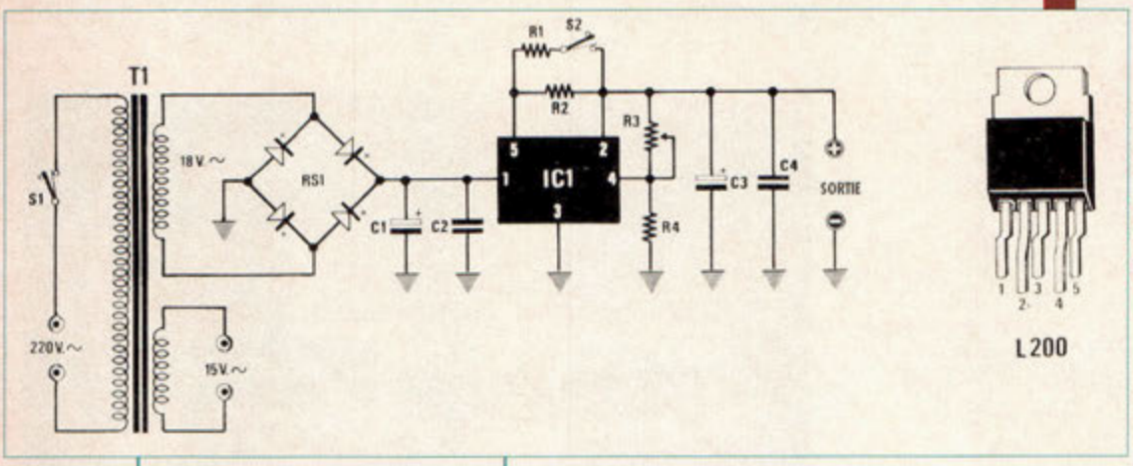
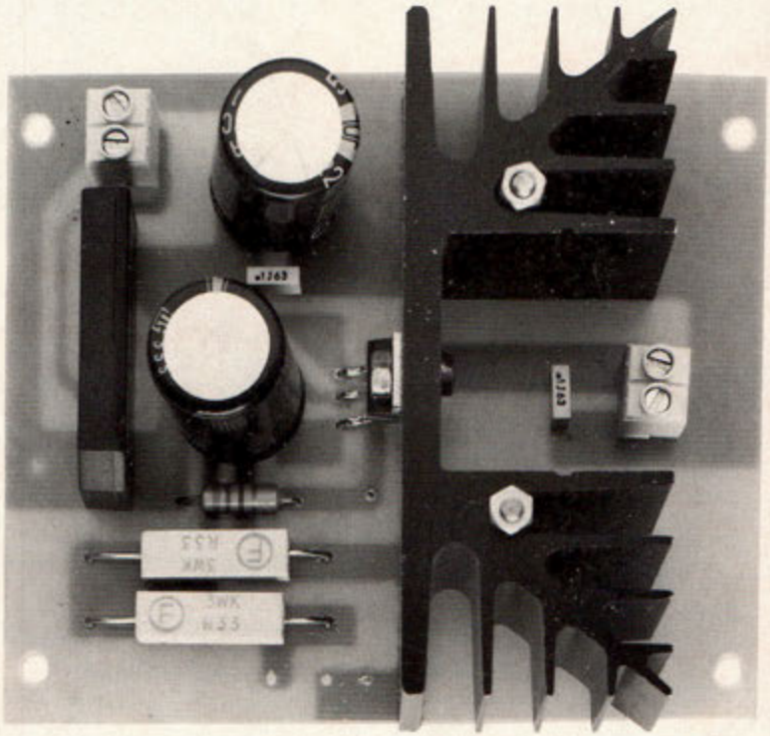


Fig 1 : Schéma électrique de l'alimentation. Le second enroulement de 15 volt présent sur le secondaire de T1 peut-être utilisé pour alimenter une LED (voir fig.5).

Fig 2 : Photo de l'alimentation. Noter les deux vis fixant le radiateur au circuit imprimé.

LISTE DES COMPOSANTS LX 1131

R1	0,33 ohm 3 watt
R2	0,33 ohm 3 watt
R3	4.700 ohm pot.lin.
R4	820 ohm 1/2 watt
C1	2.200 µF electr. 50 volt
C2	100.000 pF polyester
C3	470 µF electr. 50 volt
C4	100.000 pF polyester
RS1	pont redresseur 80 V. 5A.
IC1	L200
T1	transformateur 45VA sec. 18V. 2A (TN04.57)
S1	interrupteur
S2	inverseur



sorbée. Si, sur la sortie du pont redresseur est présente une tension continue de 25 volt alors qu'en sortie une tension de 18 volt sous 1,5 Ampère est prélevée, le circuit intégré devra dissiper en chaleur:

(25 - 18) x 1,5 = 10,5 Watt

Le potentiomètre R3 est réglé de façon à obtenir en sortie une tension de 12 volt 1,5 Ampère, le circuit intégré devra alors dissiper en chaleur :

(25 - 12) x 1,5 = 19,5 Watt

De même pour obtenir en sortie une tension de 5 volt sous 1,5 Ampère, la puissance que IC1 devra dissiper en chaleur sera de :

(25 - 5) x 1,5 = 30 Watt

Donc, plus la tension de sortie est réduite, plus importante sera la chaleur à dissiper. Cependant, il faut tenir compte du fait qu'en général, tous les circuits demandant une tension d'alimentation faible absorbent en pratique des courants peu élevés, ceci étant calculé pour éviter que la pile d'alimentation normalement en place ne se décharge trop rapidement.

❑ Bien évidemment, l'alimentation peut fournir le courant maximum, et supporter

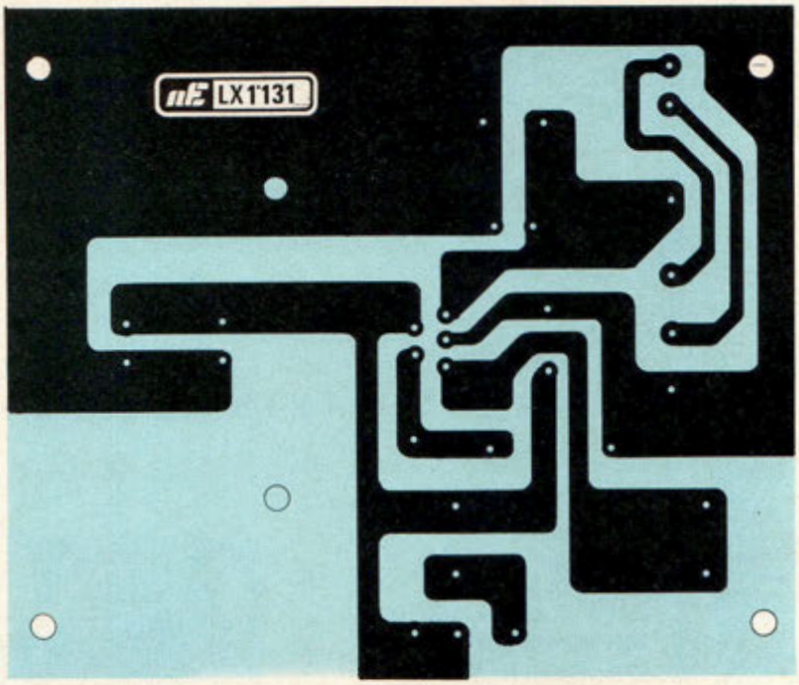


Fig 3 : Dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé du côté cuivre.

l'échauffement du radiateur pour des périodes peu prolongées. Pour une utilisation continue à faible tension et forte intensité il conviendra d'ajouter à proximité du radiateur un ventilateur de refroidissement ou bien de limiter la tension sur l'entrée du circuit intégré au détriment cette fois de la tension maximale disponible.

❑ Si, au lieu des 18 volt prévus, une tension maximale de 15 volt suffit, substituer au transformateur d'alimentation un modèle fournissant une tension d'environ 16 volt alternatif. Ainsi la tension redressée et filtrée obtenue sera de :

16 x 1,414 = 22,6 Volt

Dans ce cas le circuit intégré dissipera en chaleur, pour une tension de sortie de 12 volt et un courant de 1,5 Ampère, environ :

(22 - 12) x 1,5 = 15 Watt

et avec une tension de sortie de 5 volt 1 Ampère une puissance de :

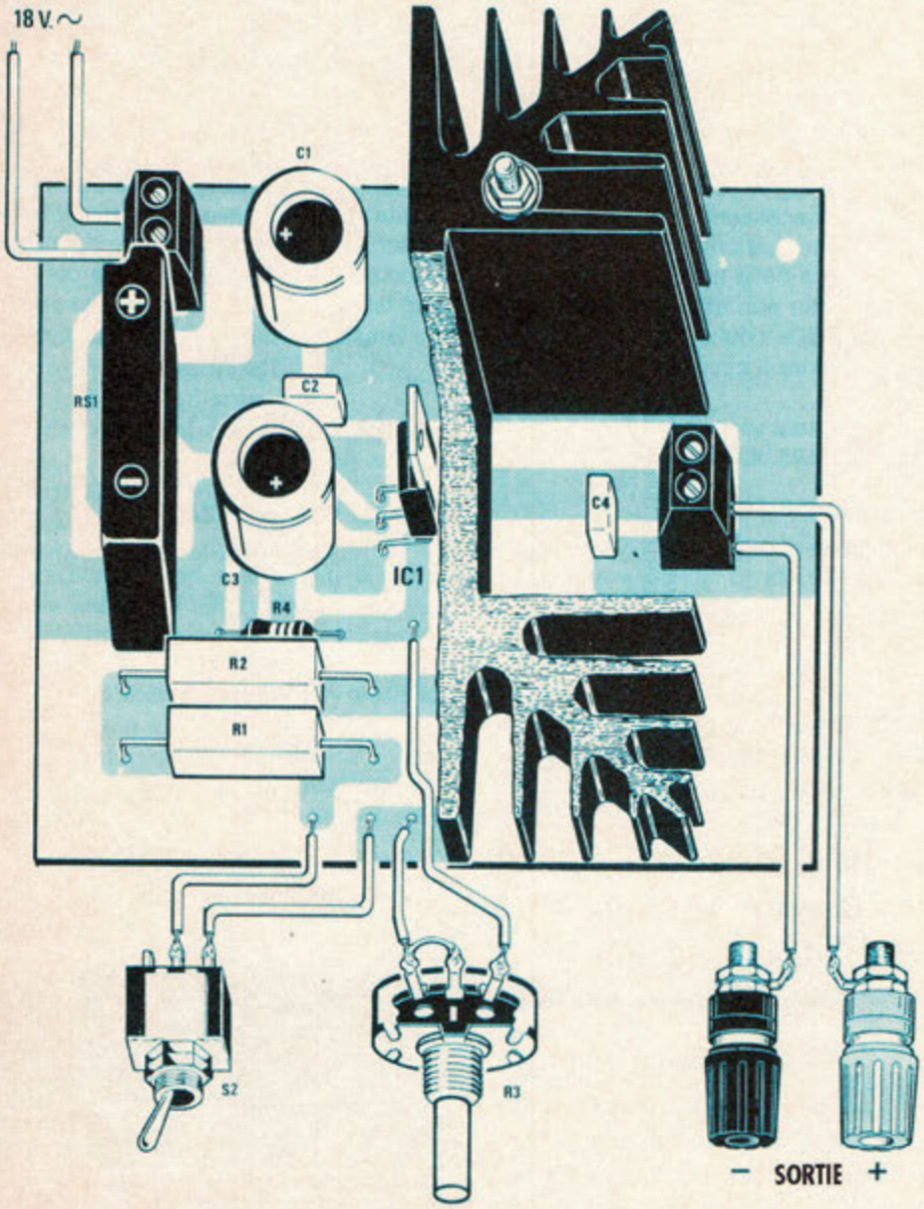
(22 - 5) x 1 = 17 Watt

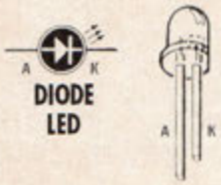
En comparant ces résultats aux précédents, il apparaît que la réduction de la tension sur l'entrée du circuit intégré IC1 s'accompagne d'une diminution considérable de la dissipation thermique du composant IC1

REALISATION PRATIQUE

❑ Sur le circuit simple face référencé LX.1131, visible grandeur nature en fig.3, il suffit de placer les quelques composants demandés, visibles en fig.4.

Les premiers éléments à monter sont les résistances, puis les condensateurs et enfin les borniers d'entrée et de sortie. Après ces composants insérer le pont redresseur RS1 en





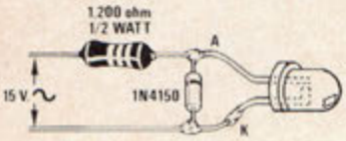


Fig 4 : Schéma pratique de montage de l'alimentation stabilisée. Sur le bornier de gauche insérer les deux fils du secondaire du transformateur T1. Pour la connexion de la LED, remarquez la broche plus longue "A" (Anode).

Fig 5 : Si vous reliez sur le secondaire des 15 volt de T1 une led, il faudra mettre en série une résistance de 1200 ohm et en parallèle une diode 1N.4150 en tournant la bague déterminant la cathode vers l'Anode A de la LED.

prenant garde à l'orientation de la broche positive qui doit être tournée vers le bornier d'entrée.

❑ Avant d'insérer sur le circuit imprimé le circuit intégré régulateur **IC1**, le fixer sur le radiateur en utilisant une vis et un écrou. Pour éviter que le poids du radiateur ne rompe les broches du circuit intégré (lors d'un choc ou de vibrations par exemple), le circuit imprimé sera rendu solidaire du radiateur grâce à deux longues vis.
Le montage terminé, relier au circuit imprimé l'inverseur **S2** nécessaire pour sélectionner le courant de sortie maximum, ainsi que le potentiomètre **R3** destiné à faire varier la valeur de la tension délivrée.
Pour ce montage aucun boîtier n'est proposé, afin de laisser aux lecteurs la possibilité d'insérer le circuit à l'intérieur d'un boîtier quelconque.

A titre indicatif, il est possible d'utiliser un coffret modèle MM57.185 dont les dimensions sont les suivantes :

hauteur	**70 mm**
largeur	**185 mm**
profondeur	**220 mm**

❑ De même, le transformateur d'alimentation est fourni seulement sur demande, car un modèle de récupération peut très bien convenir pour cette application. Les deux fils de l'enroulement secondaire (18 volt) du transformateur seront connectés sur le bornier à 2 pôles placé près du pont redresseur **RS1**.

❑ Relier les deux fils du second enroulement de 15 volt à une **LED**, et placer en série la résistance. Ne pas oublier d'insérer une petite diode silicium, type **1N4148** ou **1N4150**, dont la bague marquant la cathode sera dirigée vers la broche la plus longue de la LED (voir fig. 5). Les deux embases banane de sortie fixées sur le panneau du boîtier, utiliser de préférence la couleur rouge pour la tension positive et la couleur noire pour la tension négative (pour les distraits !).

Ne pas oublier de séparer les deux parties des embases en plastique en les plaçant de chaque côté du panneau de façon à isoler les conducteurs métalliques du panneau frontal en aluminium.

COÛT DE REALISATION

❑ **Tout le nécessaire pour la réalisation du kit LX.1131, soit circuit imprimé, radiateur, circuit intégré, embases banane, inverseur, potentiomètre plus bouton, y compris la LED et la diode (voir fig. 4-5)**

SAUF le transformateur T1 ..... **149,70 F**

Transformateur 45 VA réf. :TN04.57,
en mesure de fournir 18 volt 2,2 A.
et 15 volt 0,6 A ..... **105,70 F**

Coût du **circuit imprimé seul**
LX. 1 131 ..... **35,00 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port.
Commande à **Nouvelle Electronique Import**
17, quai de Chammard 19000 TULLE
Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

55 20 00 15
(pour PARIS composer le 16 auparavant)
En cas de problème avec ce montage, n'oubliez pas que ce numéro est à votre disposition et qu'un de nos techniciens pourra répondre à vos questions chaque samedi matin de 10h00 à 12h00.

IMPORTANT
Essayer d'être brefs et concis, afin ne pas occuper trop longtemps les lignes que d'autres lecteurs attendent pour pouvoir également poser leurs questions.

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
TEL:63.64.46.91 FAX:63.64.38.39

AFFICHEURS

N° 050 ROUGE AC 13mm 7.00
N° 060 ROUGE CC 13mm 7.00
N° 051 VERT AC 13mm 9.50
N° 061 VERT CC 13mm 9.50
N° 053 AFF LCD 3 1/2 37.00
N° 054 AFF LCD 4 Digits 44.00
N° 21050 HD1105 AC 7.00
N° 21070 HD1107 CC 12.40

PLAQUES "PEST"pour AFFICH.
N° 11050 ROUGE 5X10cm 11.60
N° 11061 VERT 5X10cm 13.60

BORNIERS C.I.

N° 1922 2 PLOTS 2.30
N° 1923 3 PLOTS 3.00

BOUTONS AXE 6

PLASTIQUE
N° 1070 PLAST NOIR 11mm 4.10
N° 1072 PLAST NOIR 21mm 5.00
N° 1083 BOUTON FLECHE 11.60

ALUMINUM AVEC REPERE
N° 1080 ALU 16mm 5.00
N° 1082 ALU 22mm 6.90

BUZZERS

N° 1966 BUZZER 6V 7.80
N° 1972 BUZZER 12V 8.70
N° 1980 TRANSD. PIEZZO 6.50
N° 1981 Disque PIEZZO les 2 3.90

CAPTEURS

PRESSION ATMOSPHERIQUE
N° 10202 MPX2200AP 143.70
N° 10100 MPX10DP 98.00
N° 10200 MPX200GP 98.00

TEMPERATURE
N° 3812 TST 102H 8.90
N° 1035 LM 35DZ 25.00
N° 3811 KTY 10-6 12.20
N° 1978 TELEPH. A VENTOUSE 9.90

MAGNETIQUE "HALL"
N° 3120 UGN3120 15.00
N° 3140 UGN3140 16.00
N° 2322 HUMIDISTANCE 136.50

CIRCUITS IMP.

PRESENS. 200X300mm EPAISS. 16/10
LIVRE AVEC REVELATEUR
N° 8551 BAKELITE 1 FACE 44.00
N° 8571 EPOXY 1 FACE 50.00

PRESENS. EPOXY EPAISS. 10/10
N° 8560 100X160 1 Face 11.80
N° 8561 200X300 1 Face 32.80

PLAQUE D'ESSAI BAKELITE 100X160
N° 8512 Bandes cuiv.percees 20.00
N° 9000 REVELATEUR 1L 7.50
N° 8510 Perchlorure 1L 14.30
N° 8515 STYLO Retouche 13.60

C.MOS.

4001 B	1.80	4060 B	3.00
4002 B	1.80	4066 B	2.00
4007 B	1.80	4071 B	2.20
4011 B	1.80	4072 B	2.10
4012 B	1.70	4075 B	1.70
4013 B	2.10	4076 B	4.10
4014 B	4.40	4077 B	1.70
4015 B	3.20	4078 B	1.80
4016 B	2.10	4081 B	1.70
4017 B	4.20	4082 B	1.70
4018 B	2.90	4093 B	2.10
4020 B	3.40	4094 B	2.10
4021 B	3.40	4095 B	2.10
4022 B	3.40	4098 B	3.00
4024 B	3.30	4099 B	4.20
4025 B	1.80	4503 B	2.90
4027 B	2.10	4508 B	7.00
4028 B	3.90	4510 B	3.40
4029 B	3.40	4511 B	3.90
4030 B	1.90	4512 B	4.10
4033 B	4.40	4514 B	9.20
4035 B	4.00	4515 B	9.20
4040 B	4.00	4516 B	3.40
4041 B	3.90	4518 B	3.40
4042 B	3.20	4520 B	3.90
4043 B	3.50	4521 B	7.80
4046 B	3.50	4528 B	4.20
4047 B	3.50	4538 B	4.10
4049 B	2.20	4541 B	4.20
4050 B	1.20	4543 B	4.20
4051 B	3.80	4553 B	13.00
4052 B	3.90	4584 B	4.60
4053 B	2.00	4585 B	8.60
4055 B	3.50	40103 B	7.80
4056 B	3.50	40106 B	3.80
4059 B	2.10	40110 B	9.00
4067 B	10.70	40174 B	3.80
4068 B	2.00		

74HCT...

N° 24000	74HCT00	2.40
N° 24002	74HCT02	2.50
N° 24004	74HCT04	2.50
N° 24008	74HCT08	2.50
N° 24014	74HCT14	2.80
N° 24032	74HCT32	2.30
N° 24034	74HCT34	2.80
N° 24085	74HCT85	5.00
N° 24161	74HCT161	4.50
N° 24574	74HCT574	8.60
N° 25040	74HCT4040	5.70
N° 25060	74HCT4060	5.40

C.I. INTEGRES

N° 341	SO 41 P	18.40
N° 342	SO 42 P	18.00
N° 063	TL 082	3.60
N° 064	TL 084	4.10
N° 6601	UM 66T01L	7.40
N° 6619	UM 66T19L -For Elise-	7.40
N° 6668	UM66T68L -It's Small world-	7.40
N° 6669	UM66T69L -Happy birthdays to you-	7.40
N° 371	TL 071	3.40
N° 372	TL 072	3.10
N° 374	TL 074	4.40
N° 381	TL 081	3.00
N° 382	TL 082	3.10
N° 384	TL 084	3.00
N° 170	UAA 170	29.00
N° 180	UAA 180	23.00
N° 202	SSI 202	42.00
N° 205	TCA 205A	16.50
N° 265	MAX 232	19.80
N° 271	TLC 271	5.00
N° 272	TLC 272	7.80
N° 274	TLC 274	12.50
N° 308	LM 308	7.50
N° 411	LF 411	3.40
N° 424	LM 324	2.90
N° 331	LM 331	42.00
N° 335	LM 335	7.50
N° 336	LM 336	8.80
N° 338	LM 338	9.00
N° 339	LM 339	3.00
N° 351	LF 351	4.60
N° 353	LF 353	4.60
N° 355	LF 355	8.60
N° 357	LF 357	5.00
N° 358	LM 358	2.20
N° 3886	LM 386	29.00
N° 385	LM 385Z	14.20
N° 386	LM 386	6.00
N° 392	LM 392	10.00
N° 393	LM 393	3.70
N° 43108	TL 431CP 8B	4.90
N° 431	TL 431	5.60
N° 486	SL 486	31.90
N° 490	SL 490	41.40
N° 494	SL 494	9.00
N° 520	NE 520	3.50
N° 521	NE 521	5.90
N° 567	NE 567	5.90
N° 568	SLB 0586	25.10
N° 592	NE 592	30.00
N° 592 Rb	NE 592 Rb	10.00
N° 602	SAB 0600	32.00
N° 602	NE 602	20.00
N° 123	LM 723	4.00
N° 3084	DAC 0800	15.10
N° 10804	ACC 0804	32.00
N° 440	TBA 810 S	8.50
N° 441	TBA 820M Rb	3.80
N° 442	TBA 820 140	3.80
N° 452	TBA 920	11.00
N° 961	TCA 965	27.00
N° 910	TDA 1013A	9.00
N° 11014	TEA 1014	15.00
N° 11016	ISD 1016A	115.00

N° 11024	TDA 1024	32.40
N° 11023	TDA 1023	18.70
N° 1039	TEA 1039	14.00
N° 11100	TEA 1100	41.50
N° 458	LM 1458	2.20
N° 1488	MC 1488 P	4.20
N° 1489	MC 1489	4.10
N° 1496	MC 1496	5.70
N° 1514	TDA 1514A	31.70
N° 1518	TDA 1518	42.00
N° 1524	TDA 1524	25.10
N° 1881	LM 1881	40.50
N° 1883	LM 1883	57.30
N° 2002	TDA 2002	9.50
N° 2003	TDA 2003	7.40
N° 2003	LM 2003	3.90
N° 2004	TDA 2004	13.00
N° 2004	LM 2004	4.80
N° 2005	TDA 2005	17.50
N° 12014	TDA 2014A	13.50
N° 2016	TDA 2016	9.00
N° 12025	TDA 2025	7.00
N° 472	TDA 2030	9.50
N° 474	TDA 2040	15.30
N° 466	XR 2206	43.00
N° 12040	XR 2240	15.80
N° 2400	TL 2400B	25.40
N° 2593	TDA 2593	10.70
N° 2603	LM 2603	7.00
N° 12804	ULN 2804	6.00
N° 409	LM 2904	3.70
N° 12917	LM 2917 8b	24.70
N° 2917	LM 2917 14b	31.60
N° 330	CA 3130	11.50
N° 3130	LM 3130T	16.00
N° 340	CA 3140	7.50
N° 3160	CA 3160	8.00
N° 3240	LM 3240	12.90
N° 362	CA 3162E	45.00
N° 3240	CA 3240	12.10
N° 3481	UM 3481A	15.70
N° 3511	UM 3511A	27.30
N° 3561	UM 3561	9.30
N° 532	UM 3750	27.00
N° 3910	TDA 3910	25.00
N° 3909	LM 3909	15.10
N° 3914	LM 3914	15.30
N° 3915	LM 3915	15.90
N° 4250	LM 4250	15.10
N° 4151	XR 4151	11.50
N° 465	TDA 4565	26.20
N° 15031	LM 5031 01	15.10
N° 15050	NE 5050 N	51.00
N° 5089	TDA 5089	13.50
N° 5114	TEA 5114A	15.10
N° 5500	TEA 5500	53.70
N° 5532	NE 5532	8.50
N° 5534	NE 5534	10.00
N° 5650	TDA 5650	26.10
N° 7050	TDA 7050	9.30
N° 406	SSI 7106	40.00
N° 407	SSI 7107	39.70
N° 7220	SSI 7220	42.00
N° 7223	SSI 7223	51.10
N° 7224	SSI 7224	64.30
N° 7225	SSI 7225	39.50
N° 7240	TDA 7240	22.60
N° 7250	TDA 7250	53.40
N° 421	ICM 7555	5.10
N° 8038	SSI 8038	35.00
N° 8038	TDA 8038	46.80
N° 8440	TDA 8440	21.00
N° 14495	MC 14495	24.30
N° 14526	MC 14526	13.00
N° 14527	M 14527	18.00
N° 14528	M 14528	16.30
N° 40436	MC 14436BP	30.00
N° 532	MM 53200	27.00
N° 57410	MM 57410N	44.60
N° 74602	TC 74602	61.80
N° 74925	TC 74925	85.30
N° 74926	TC 74926	91.50
N° 74945	MM 74C945N	131.40

LOGIQUE PROG.

N° 11168 GAL 16V8 14.40
N° 12168 PAL 16L8 13.50

74 LS ..

74LS00	1.80	74LS126	2.40
74LS02	1.80	74LS132	3.00
74LS03	1.80	74LS136	3.00
74LS04	1.80	74LS138	3.00
74LS05	1.80	74LS139	2.60
74LS08	2.10	74LS153	3.20
74LS09	1.90	74LS155	3.20
74LS10	1.80	74LS156	3.10
74LS11	1.90	74LS157	3.60
74LS14	3.00	74LS161	3.30
74LS15	1.80	74LS162	3.30
74LS20	1.80	74LS163	3.40
74LS21	2.70	74LS164	3.50
74LS22	1.90	74LS174	5.00
74LS26	1.80	74LS175	5.00
74LS27	1.80	74LS190	4.40
74LS28	1.70	74LS191	3.80
74LS30	2.40	74LS193	3.80
74LS32	1.80	74LS194	3.50
74LS33	2.70	74LS240	4.10
74LS37	1.90	74LS241	5.00
74LS38	1.90	74LS244	5.00
74LS40	1.80	74LS245	6.90
74LS42	3.70	74LS247	4.40
74LS47	3.40	74LS253	3.20
74LS51	1.80	74LS257	3.20
74LS54	2.50	74LS273	4.30
74LS73	2.30	74LS279	2.70
74LS74	2.30	74LS283	4.30
74LS75	3.20	74LS290	4.00
74LS76	2.30	74LS293	3.20
74LS78	2.30	74LS365	3.50
74LS85	3.50	74LS373	4.30
74LS86	1.80	74LS374	4.30
74LS90	3.50	74LS377	3.50
74LS92	3.40	74LS390	4.00
74LS93	3.40	74LS393	4.00
74LS95	4.10	74LS640	5.60
74LS107	2.20	74LS641	5.60
74LS112	2.30	74LS688	12.40
74LS123	3.60		

COMMUTATEURS

N° 1812 1 CIR 12 POS 12.50
N° 1602 2 CIR 12 POS 12.50
N° 1634 3 CIR 4 POS 12.50
N° 1643 4 CIR 3 POS 12.50

COND. CHIMIQ.

AXIAUX
N° 709 22 uF 25V 0.80
N° 712 47 uF 25V 1.00
N° 726 100 uF 25V 1.20
N° 730 220 uF 25V 1.50
N° 731 470 uF 25V 1.90
N° 751 2200 uF 25V 5.00
N° 706 10 uF 63V 0.90
N° 711 47 uF 63V 1.60
N° 719 100 uF 63V 2.00
N° 725 220 uF 63V 2.20
N° 740 1000 uF 40V 3.50
N° 750 2200 uF 40V 7.40
N° 754 4700 uF 40V 13.40
N° 701 1 uF 63V 0.80
N° 702 2.2 uF 63V 1.00
N° 703 4.7 uF 63V 1.10
N° 707 22 uF 63V 1.20
N° 710 47 uF 63V 1.70
N° 718 100 uF 63V 1.80

RADIAUX
N° 3709 22 uF 25V 0.40
N° 3712 47 uF 25V 0.60
N° 3720 100 uF 25V 0.60
N° 3725 220 uF 25V 0.90
N° 3731 470 uF 25V 1.50
N° 3740 1000 uF 25V 2.50
N° 3751 2200 uF 25V 4.20
N° 3753 4700 uF 25V 8.50
N° 3706 10 uF 40V 0.50
N° 3708 22 uF 40V 0.70
N° 3709 33 uF 40V 0.80
N° 3719 100 uF 40V 1.00
N° 3723 220 uF 40V 1.50
N° 3730 470 uF 40V 2.30
N° 3740 1000 uF 40V 4.50
N° 3750 2200 uF 40V 8.50
N° 3754 4700 uF 40/50V 16.20
N° 3701 1 uF 63V 0.40
N° 3702 2.2 uF 63V 0.50
N° 3703 4.7 uF 63V 0.50
N° 3707 22 uF 63V 0.60
N° 3710 47 uF 63V 1.00
N° 3718 100 uF 63V 1.20
N° 3724 220 uF 63V 2.20
N° 3739 1000 uF 63V 6.80
N° 3749 2200uF 63V 9.50

400 VOLTS C 368
N° 4800 1 uF 400V 1.10
N° 4802 2.2uF 400V 1.10
N° 4803 3.3uF 400V 1.10
N° 4804 4.7uF 400V 1.10
N° 4810 10 uF 400V 1.10
N° 4812 22 uF 400V 1.10
N° 4813 33 uF 400V 1.20
N° 4815 47 uF 400V 1.30
N° 4816 68 uF 400V 1.50
N° 4820 100uF 400V 1.50
N° 4822 220uF 400V 2.50
N° 4823 330uF 400V 3.40
N° 4824 470uF 400V 5.50
N° 4830 1 M F 400V 6.00

COND. 250 V CLASSE X2
N° 5814 47NF 3.50
N° 5820 100NF 3.60
N° 5822 220NF 4.20
N° 5824 470NF 10.00
N° 5830 1uF 12.00

TANTALES
16VOLTS
N° 771 2.2 uF les 10 9.40
N° 777 4.7 uF les 10 12.70
N° 780 10 uF les 10 16.00
N° 787 22 uF les 5 13.70
N° 790 47 uF les 5 32.30

25 VOLTS
N° 766 1 uF les 10 8.90
N° 770 2.2 uF les 10 11.40
N° 776 4.7 uF les 10 15.90
N° 786 10 uF les 10 22.20

AJUSTABLES
N° 831 1 COND. 2 x 10P 2.70
N° 832 1 COND. 2 x 22P 2.30
N° 835 1 COND. 3 x 50P 3.10

CERAMIQUES
De 4.7pF à 10nF
(Preciser la valeur)
N° 840 10 de Même VAL 3.00
N° 882 10 de 22nF 3.00
N° 883 10 de 33nF 5.00
N° 884 10 de 47 nF 5.00
N° 891 10 de 100nF 5.40
N° 892 5 de 220 nF 7.30

LCC jaunes
De 1nF a 100nF(Preciser la valeur)
N° 2800 Le Condensateur 0.70
N° 2821 150 nF 63V 1.00
N° 2822 220 nF 63V 1.10
N° 2823 330 nF 63V 1.10
N° 2824 470 nF 63V 1.90
N° 2825 680 nF 63V 2.60
N° 2830 1 uF 63V 2.90

CONNECTIQUE

JACK ALIM
N° 5200 MALE 2.5 mm 2.00
N° 5201 SOCLE 2.1mm 2.50
N° 5202 MALE 2.5 mm 2.00
N° 5203 SOCLE 2.5mm 2.70

CONNECT. HAUT PARLEUR
N° 5341 HP MALE 2.50
N° 5342 HP CHASSIS 2.60

JACK MONO
N° 5319 2.5 MONO MALE 1.80
N° 5339 2.5 MONO FEM 2.20
N° 5329 2.5 MONO SOC 3.90
N° 5315 3.5 MONO MALE 2.20
N° 5335 3.5 MONO FEM 2.20
N° 5325 3.5 MONO SOC 2.60
N° 5311 6.35 MONO MALE 2.50
N° 5331 6.35 MONO FEM 2.80
N° 5321 6.35 MONO SOC 3.50

JACK MONO
N° 5317 3.5 STER MALE 3.00
N° 5337 3.5 STER FEM 4.20
N° 5327 3.5 STER SOC 4.50
N° 5313 6.35 STER MALE 3.50
N° 5333 6.35 STER FEM 4.40
N° 5323 6.35 STER SOC 5.80
N° 1604 PASSE FIL 4mm 0.60
N° 1606 PASSE FIL 6mm 0.90
N° 1930 PERITEL MALE 4.00
N° 1931 PERITEL CHASSIS 5.00
N° 5381 RCA MALE R ou N 1.50
N° 5383 RCA FEMELR ou N 1.80
(PRECISER LA COULEUR)
N° 5382 RCA CHASSIS 2.50

COUPLEUR DE PILES 9 VOLTS
N° 1090 Les 5 pieces 3.00

DIODES

N° 548 1N 4148 les 20 2.70
N° 514 1N 914 les 10 1.60
N° 502 1N 4002 les 10 3.20
N° 504 1N 4004 les 10 3.20
N° 507 1N 4007 les 10 3.20
N° 5404 1N 5404 1.10
N° 545 1N 645 1.90
N° 567 1N 4719 PIECE 3.10
N° 159 BA159 1.50
N° 188 BY 188G 4.00
N° 229 BY229 5.00
N° 239 BY239 200 6.90
N° 255 BY 255 1.40
N° 299 BY 299 2.40
N° 233 BYD 33U 1.80
N° 509 BYT71 10.00
N° 256 BYW 56 4.00

DIODE VARICAP
N° 1105 BB 105 3.00

RECEPTEUR INFRA.ROUGE
N° 034 BPW 34 7.70
N° 044 BP 104 7.50

EMETTEUR INFRA.ROUGE
N° 071 LD 271 3.60
N° 072 TIL 32 2.80
N° 079 CQX 89 6.00

PHOTO-RESISTANCES
N° 090 LDR 05mm 6.30
N° 091 LDR 10mm 10.90

POINTS DE DIODES
N° 521 1.5A 600V REND 2.40
N° 534 4A 400V LIGNE 6.50
N° 540 10A 200V CAPRE 15.90
N° 542 25A 400V CAPRE 20.00
N° 538 35A 800V CAPRE 28.00

ZENERS
Au choix: 2.7 3.0 3.6 4.3 4.7 5.1 5.6 6.2 6.8 7.5 8.2 9.1 10 11 12 15 18 20 22 24 27 30 33 39 43 volts
(PRECISER LA VALEUR DESIREE)
N° 550 0.4W 10 de M Val 5.50
N° 580 1.3W 10 de M Val 8.00
N° 821 1N821 C en T 6.2V 6.50
N° 43108 TL431CP 8B 4.90
N° 431 TL 431 TO92 4.60

TRANSIL
N° 547 1.5 KE 47A 10.00

FUSIBLES 5X20

Au choix: 0.1 0.25 0.5 1 1.6 2 3.15 4 5 10 ou 16 Amperes
(PRECISER LA VALEUR DESIREE)
N° 1700 RAPIDES 10 M Val 5.00
N° 1720 LENTS 10 M Val 9.00
PORTE-FUSIBLES
N° 1750 POUR C.I. les 5 3.60
N° 1760 POUR CHASSIS piece 6.00

HAUT-PARLEURS

N° 8058 8 Ohms 50mm0.2W 9.60
N° 8108 8 Ohms 100mm1W 18.70
N° 1966 BUZZER 6V 7.80
N° 1972 BUZZER 12V 8.70
N° 1981 Disque PIEZZO les 2 3.90
N° 1976 ULTRA SON 1 EMET. + 1 RECEP. 55.00
N° 1978 CAPT.TELEPH. A VENTOUSE 9.90
N° 1980 TRANSD. PIEZZO SORTIE SUR 2 FILS 6.50
N° 8001 MICRO ELECTRET 4.50

INTERRUPTEURS

N° 1801 MINI DIP 1 INTER 1.70
N° 1802 MINI DIP 2 INTER 3.10
N° 1804 MINI DIP 4 INTER 5.00
N° 1806 MINI DIP 6 INTER 6.00
N° 1808 MINI DIP 8 INTER 10.00
N° 10810 MINI DIP 10 INTER 11.00
N° 1809 INVERS A GLISS 1.10

INTERRUPTEURS

AXE 6 mm
N° 1800 INVERSEUR UNIP. 4.00
N° 1810 INVERSEUR BIPOL 6.20
BOUTONS POUSSOIRS AXE 6 mm
N° 1900 CONTACT POUS. 2.20
N° 1910 CONTACT REPOS 2.90
TOUCHE RONDE DE PLASTIQUE
N° 1901 ROUGE 4.30
N° 1902 NOIR 4.30
N° 1903 GRISE 4.30
N° 1904 BLANCHE 4.30
N° 1915 AMPOULE 1 L.S. 2.90
N° 1916 AIMANTS pour 1 L.S 3.00
N° 1920 INTER. MERCURE 7.40

ISOLATION

N° 1602 POUR TO220 2.90
N° 1603 POUR TO3 3.20
MICA, VISSERIE, CANON

LEDS

N° 003 ROUG. 3mm les 10 5.00
N° 005 ROUG. 5mm les 10 5.00
N° 013 VERT 3mm les 10 6.00
N° 015 VERT 5mm les 10 6.00
N° 023 JAUN 3mm les 10 6.50
N° 025 JAUN 5mm les 10 6.50
N° 333 BLEU 3mm 12.00
N° 345 BLEU 5mm 12.00
LED CLIGNOTANTE 5mm ROUGE
N° 5065 1000mcd 5mm 4.70
N° 5075 3000mcd 5mm 10.10

BICOLORE
N° 033 3mm R V 2 Pattes 4.20
N° 035 5mm R V 2 Pattes 3.40

CLIGNOTANTES
N° 065 ROUGES les 3 14.10
N° 066 VERTES Piece 6.90

RECTANGULAIRE 2X5mm
N° 008 ROUGES les 5 6.00
N° 009 VERTES les 5 6.50
N° 010 JAUNES les 5 6.70
N° 070 BAR Graph 10 Leds 15.20
CLIPS NEOPRENE
N° 5113 10 CLIPS 3mm 6.00
N° 5115 10 CLIPS 5mm 4.50

MEMOIRES

N° 2716 2716 39.90
N° 2764 2764 29.20
N° 27128 27C128 34.20
N° 27256 27C256 34.20
N° 27512 27C512 34.50
N° 9306 M9306 EEPROM 6.50
N° 43256 UPD 43256 B 50.40
N° 48032 MK 48T08-20 66.00
N° 48122 MK 48T08-25 130.90
N° 6264 MK 6264 12C 24.60
N° 62256 62256 70NS 43.00

MICROPROC.

N° 6875 68705 P3 60.00
N° 6802 68802 PIECE 27.30
N° 8255 8Z C 55 29.50
N° 8052 8052 AH BASIC 195.00

MULTIMETRES

N° 3650 M3650 MANEDIAX 695.00
N° 3850 M3850 MANEDIAX 1189.40

OPTOCOUPLEURS

N° 111 TIL 111 4.90
N° 433 4 N 33 4.50
N° 437 4 N 37 4.50
N° 262 CNX82A 6.00
N° 263 CNX83A 5.90
N° 3020 MOC 3020 7.80
N° 3021 MOC 3021 7.80
N° 3040 MOC 3040 7.20
N° 3041 MOC 3041 7.30

FORETS H.S.S.

N° 1568 0.8mm 3.40
N° 1570 1mm 3.40
N° 1572 1.2mm 3.40

OUTILLAGE

PINCE CROCO 6.5CM
N° 1653 ROUGE 1.80
N° 1654 NOIRE 1.80
PLAQUE D'EXPERMENTATION
N° 1950 (830 Pts d'insertions) 90.00
N° 1960 POMPE A DESS. 34.00
N° 1961 EMBOUT TEFLON 10.00

PHOTOPILES SOLEMS

CELLULES SOLAIRE
N° 54816 2.5V 48X16mm 19.60
N° 74816 3.5V 48X16mm 20.10
N° 79648 3.5V 96X48mm 100.00
N° 14964 14.5V 96X48mm 150.00

PILES LITHIUM

N° 2025 CR 2025 13.00
N° 2032 CR 2032 13.00

POTENTIOMETRES

De 100Ω à 2 MΩ
(Preciser la valeur desiree)
AJUST. HORIZONTAUX PETIT MODELE
N° 1150 Les 5 de Meme Val 6.00
AJUST. VERTICAUX PETIT MODELE
N° 1250 Les 5 de Meme Val 6.00
MULTITOURS
N° 1350 15 TOURS HORIZ 5.80
N° 1460 15 TOURS VERT 9.00
N° 1450 POT AXE 6mm LIN 4.50

QUARTS

N° 900 32 768 KHz 2.50
N° 903 3.2768 MHz 4.00
N° 913 3.5795 MHz 6.00
N° 911 4.000 MHz 6.00
N° 912 12.000 MHz 7.00

RADIATEURS

N° 1505 POUR TO3 8.00
N° 1520 POUR TO220 4.00
N° 1526 POUR TO18 2.50
N° 1530 POUR TO5 TO39 3.40

REGULATEURS

POSITIFS TO 220
N° 105 7805 1.5A 5V 3.80
N° 106 7806 1.5A 6V 3.80
N° 108 7808 1.5A 8V 3.80
N° 109 7809 1.5A 9V 3.80
N° 112 7812 1.5A 12V 3.80
N° 115 78015 1.5A 15V 3.80
N° 118 78018 1.5A 18V 3.80
N° 120 78020 1.5A 20V 3.80
N° 140 78M05 0.5A 5V 3.50
N° 10105 78S05 1 GA 5V 5ampe 3.00
N° 149 78S09 2A 9V 3.60
N° 129 78T12 3A 12V 15.50
N° 129 78T12 5A 12V 15.50
NEGATIFS TO 220
N° 135 7905 1.5A 5V 3.80
N° 142 79012 1.5A 12V 3.80
N° 137 79015 1.5A 15V 3.80
POSITIFS TO 92
N° 095 78L05 0.1A 5V 3.60
N° 096 78L06 0.1A 6V 3.60
N° 098 78L08 0.1A 8V 3.60
N° 099 78L09 0.1A 9V 3.60
N° 110 78L10 0.1A 10V 3.60
N° 112 78L12 0.1A 12V 3.60
N° 113 78L15 0.1A 15V 3.60
NEGATIFS TO 92
N° 130 79L05 0.1A 5V 3.60
N° 132 79L12 0.1A 12V 3.60
N° 140 79L15 0.1A 15V 3.60
POSITIF TO3
N° 3805 5V TO3 1.5A 12.00
VARIABLES
N° 120 L 200 2A PENT. 9.00
N° 117 LM 317T TO220 5.80
N° 317 LM 317LZ TO92 4.00
N° 119 LM 337T TO220 7.00
N° 494 TL 494 9.00
N° 5783 TLC 780C TO220 29.80
N° 3317 LM 317K TO3 15.00
A FAIBLE D.D.P.
N° 405 LX940 5V 1.5A 15.70
N° 412 LX940 12V 1.5A 15.70

RELAIS

RELAIS TYPE FINDER
N° 5412 12V 1RT 10A 20.00
N° 5422 12V 2RT 2X5A 22.40
RELAIS DIL 2RT
N° 5506 6V 4/2 Cmes 1.25A 16.80
N° 5512 12V 2/2C Gr 1.25 A 16.80

RESISTANCES

DANS SERIE E12: De 1Ω à 10MΩ 1%
(Preciser la valeur desiree)
N° 1000 1/4 W 10 de M Val 1.00
N° 10000 1/4 W 100 de M Val 7.00
La valeur 75Ω est dispo en 1/4W
N° 1001 1/2 WATT piece 0.30
N° 1002 1 WATT Piece 0.50

SELFS

N° 2200 de CHOC AXIALE 4.00
De 0.1 uH a 1.5mH.Preciser la VAL desiree
N° 200 SELF VK200 5.00
ANTIPARASITAGE (DIAM 14mm)
N° 2202 SELF 100uH 2A 19.90

SOUDURE

N° 1990 15 15 150gm 18.20
N° 1960 POMPE A DESS. 34.00
N° 1961 EMBOUT TEFLON 10.00

SUPPORTS C.I.

CONTACTS LYRE
N° 1008 8 BR les 10 4.10
N° 1014 14 BR les 10 7.10
N° 1016 16 BR les 10 8.10
N° 1018 18 BR les 5 6.10
N° 1020 20 BR les 5 6.70
N° 1024 24 BR les 5 8.70
N° 1028 28 BR les 2 5.10
N° 1040 40 BR les 2 4.50
CONTACTS TULIPE
N° 1108 8 BR les 5 6.00
N° 1114 14 BR les 5 11.00
N° 1116 16 BR les 5 7.90
N° 1118 18 BR les 5 8.20
N° 1120 20 BR les 5 7.00
N° 1124 24 BR les 2 10.00
N° 1128 28 BR les 2 9.10
N° 1140 40 BR les 2 12.40
BARETTE SECABLE TULIPE
N° 1032 32 PTS 6.10
SUPPORT A INSERTION NULLE
N° 1009 28 BROCHES 85.00

TELEPHONIE

N° 3802 TPJ Piece 10.90
LIMITE LE COURANT a 32 mA
TRANSFO D'ISOLEMENT
N° 5560 600Ω 600Ω 45.00

THERMISTANCES

Choix de 100Ω a 470kΩ
(Preciser la valeur desiree)
N° 3800 NTC Piece 3.90
N° 3803 PTC Piece 10.90

TRANSFERTS MECANORMA

N° 219 LA FEUILLE 16.00
N° 218 LE RUBAN 21.80
Precisez la reference complete

TRANSFORMATEURS

N° 5516 1.2VA 2x6V 31.60
N° 5522 1.2VA 2x12V 31.60
N° 5536 3VA 2x6V 39.50
N° 5539 3VA 2x9V 39.50
N° 5542 3VA 2x12V 39.50
N° 5556 3VA 2x15V 48.00
N° 5572 3VA 2x18V 48.00
N° 8567 TRANSFO TOKO 1.5 A ADAPTEUR 17.00

TRANSISTORS

N° 606 2N 1613 les 5 11.50
N° 610 2N 1711 les 10 17.00
N° 619 2N 2219 les 5 10.90
N° 620 2N 2222 les 5 13.70
N° 2369 2N 2369 les 5 7.80
N° 3442 2N 3442 15.30
N° 940 2N 3440 les 2 20.90
N° 2904 2N 2904 3.20
N° 625 2N 2905 les 5 17.80
N° 2906 2N 2906 2.00
N° 630 2N 2907 14.10

N° 632	2N 3053		3.20
N° 633	2N 3055 les 2		13.20
N° 3773	2N 3773		18.90
N° 949	2N 3819 les 2		11.40
N° 3904	2N 3904		3.00
N° 3906	2N 3906		3.00
N° 4391	2N 4391		2.90
N° 678	BC 107B les 10		15.50
N° 686	BC 108B les 10		15.50
N° 696	BC 109C les 10		15.50
N° 699	BC 112B les 10		15.50
N° 3179	BC 178B		2.30
N° 3178	BC 179B		2.30
N° 635	BC 237B les 20		11.00
N° 636	BC 238B les 20		11.00
N° 637	BC 239B les 20		11.00
N° 1638	BC 307B les 20		11.00
N° 640	BC 308B les 20		11.00
N° 609	BC 327		3.00
N° 627	BC 327B Les 20		11.00
N° 643	BC 328B les 20		11.00
N° 368	BC 368		2.00
N° 369	BC 369		2.00
N° 516	BC 517		3.00
N° 545	BC 547 les 4		6.30
N° 3546	BC 548B les 20		11.00
N° 650	BC 549B les 20		11.00
N° 651	BC 550B les 20		11.00
N° 653	BC 556B les 20		11.00
N° 649	BC 559C Les 20		11.00
N° 655	BC 560C Les 20		11.00
N° 656	BC 635		3.20
N° 660	BC 636		3.20
N° 661	BC 637		3.20
N° 662	BC 638		3.20
N° 660	BC 639		3.20
N° 10639	BC 640		3.20

AMPLIFICATEUR HI-F à IGBT

Avec seulement deux transistors IGBT, il est possible de réaliser un amplificateur Hi-Fi en mesure de distribuer 200 Watt musicaux sur 8 Ohm et 400 Watt musicaux sur 4 Ohm, valeur largement suffisante pour une utilisation domestique ou pour assurer la sonorisation lors de soirées dansantes voire même pour un orchestre. Outre la puissance, vous serez étonné par la pureté, la dynamique et la qualité du son restitué, certain retrouvant dans l'écoute de cet appareil "l'émotion" particulière habituellement reservée aux amplis à lampes

❑ Au premier abord, une puissance de 200 Watt semble elevée, mais il ne faut pas se laisser induire en erreur. Comme il est bien precisé dans l'introduction il s'agit de Watt musicaux, qui, en fait, sont le double des Watt efficaces ou R.M.S.. Cette règle a déjà été abordée dans notre numéro 1 dans lequel était décrit un amplificateur à lampe. La rédaction a reçu de nombreux courriers exprimant la satisfaction de nos lecteurs au sujet de ce montage. Le report de la puissance en Watt musicaux a été effectué volontairement car nombre de lecteurs compare prix/puissance avec les caractéristiques des dépliants publicitaires de différents constructeurs, en prenant immédiatement en considération la valeur précédent le mot "Watt", et ne faisant donc pas de distinction entre les Watt musicaux - R.M.S. - crête/crête. Les chiffres les plus élévés sont bien évidement mieux adaptés à la publicité car plus accrocheurs.
Le client dispose des informations nécessaires pour éviter l'amalgame, mais quand le moment du choix est venu :

25 Watt R.M.S.
50 Watt musicaux
120 Watt crète à crète

❑ il choisit à prix égal celui de 120 Watt c.à c. ; persuadé qu'il distribue une puissance considérablement supérieure par rapport aux deux autres modèles ! La puissance d'un amplificateur devrait toujours être exprimée en Watt efficaces ou R.M.S. (Root Mean Square) pour ne pas duper l'acquéreur peu expert en electronique. Mais en exprimant la puissance en Watt R.M.S., la valeur de cette puissance apparaissant souvent bien dérisoire, plusieurs constructeurs préfèrent indiquer la puissance en Watt musicaux voire même en Watt Crête à crête.

RAPPELS SUR LA CONVERSION DES PUISSANCES

❑ Pour transformer en Watt R.M.S. une puissance exprimée en Watt musicaux ou en Watt crête/crête utiliser cette formule :

Watt R.M.S. = Watt musicaux x 0,5
Watt R.M.S. = Watt crête/crête x 0,125

Pour convertir une puissance R.M.S. dans les autres puissances correspondantes, musicales ou crête/crête, utiliser les formules suivantes :

Watt musicaux = Watt R.M.S. x 2
Watt crête/crête = Watt R.M.S. x 8
Watt crête/crête = Watt musicaux x 4
Watt musicaux = Watt crête/crête : 4

La conversion de 200 Watt musicaux en Watt R.M.S. donne:

200 x 0,5 = 100 Watt R.M.S.

soit en Watt crête/crête :

200 x 4 = 800 Watt crête/crête

❑ En pratique, malgré tous ces chiffres, la puissance sonore reste inchangée et le libellé des puissances affichées pourra donc indifféremment être :

2X200W

100 Watt R.M.S.
200 Watt musicaux
800 Watt crête/crête

❑ Ainsi un amplificateur de 120 Watt crête/crête dispose d'une puissance efficace suivante :

120 x 0,125 = 15 Watt R.M.S.
correspondant à:
15 x 2 = 30 Watt Musicaux

ainsi il est préférable de bien connaître ces règles de conversion des puissances afin de ne pas se laisser abuser par les caractéristiques données par les constructeurs. L'amplificateur proposé ce mois-ci, délivre une puissance de 100 Watt R.M.S sur une charge de 8 ohm, et délivre également 200 Watt R.M.S. sur une charge de 4 ohm.

SCHEMA ELECTRIQUE

❑ En Fig.2 est reporté le schéma d'un seul canal car l'autre canal indispensable pour obtenir un final stéréo, est parfaitement identique. La première chose à retenir est la simplicité du schéma. Comparé à un amplificateur acheté monté en mesure de délivrer la

même puissance, mais réalisé avec une électronique classique, le nombre de composants et de transistors est très inférieur puisque le transistor IGBT, amplement décrit sur la revue n°.2, est particulièrement destiné aux applications de puissance.

❑ De plus, l'utilisation de composants en faible nombre réduit considérablement le bruit de fond et la distorsion harmonique totale, et permet d'obtenir un amplificateur Hi-Fi avec des caractéristiques analogues à celles d'un amplificateur haut de gamme du commerce. Ainsi, le rapport signal/bruit est de 98 dB et la distorsion harmonique est inférieure à 0,08 % pour une puissance de sortie de 100 Watt R.M.S..

TABLEAU des CARACTERISTIQUES

Max tension alimentation	55 + 55 volt
Max courant de crête	1,6 A x canal
Max courant de repos	100 mA x canal
Max puissance sur 8 ohm	100 Watt R.M.S.
Max puissance sur 4 ohm	200 Watt R.M.S.
Max gain en tension	23,5 dB
Max signal d'entrée	1,9 volt R.M.S.
Impédance d'entrée	47.000 ohm
Rapport Signal/Bruit	98 dB
Diaphonie	94 dB
Distorsion 0,1 - 1 - 10 KHz	0,08%
Réponse en fréquence	15 - 30.000 Hz

❑ Passons à la description du schéma électrique (voir Fig.2) en partant de l'étage d'entrée constitué du transistor PNP référencé TR1, un 2N.3963 à faible bruit (moins de 3 dB sur la gamme audio 20 - 20.000 Hz). Ce transistor polarise les deux générateurs de courant constant placés sur l'Emetteur et sur le Collecteur. **Le premier générateur** est constitué du transistor PNP référencé TR2, identique à TR1 soit un 2N.3963, qui relié à DS1 - DS2 R4 - R9 fournit le courant à l'émetteur de TR1. **Le second générateur** est constitué du transistor NPN référencé TR4, un 2N.2484 toujours faible bruit, qui par la résistance R7, fournit le courant au Collecteur de TR1.

❑ Cet étage d'entrée constitué des transistors TR1 - TR2 - TR4 est relié au transistor TR3 - TR5 de façon à obtenir un étage préamplificateur différentiel à miroir de courant. Cette configuration, réalisée avec des transistors faible bruit sélectionnés, permet d'obtenir une réponse en fréquence parfaitement linéaire de

Fig 1 : **Sur cette photo, vous pouvez voir comment se présente une installation Hi-Fi composé du préamplificateur à FET, présenté sur la revue N°2, et de l'amplificateur IGBT. Les deux radiateurs de refroidissement pour chaque IGBT sont fixés sur les deux côtés du boitier métallique.**

...Suite p. 17

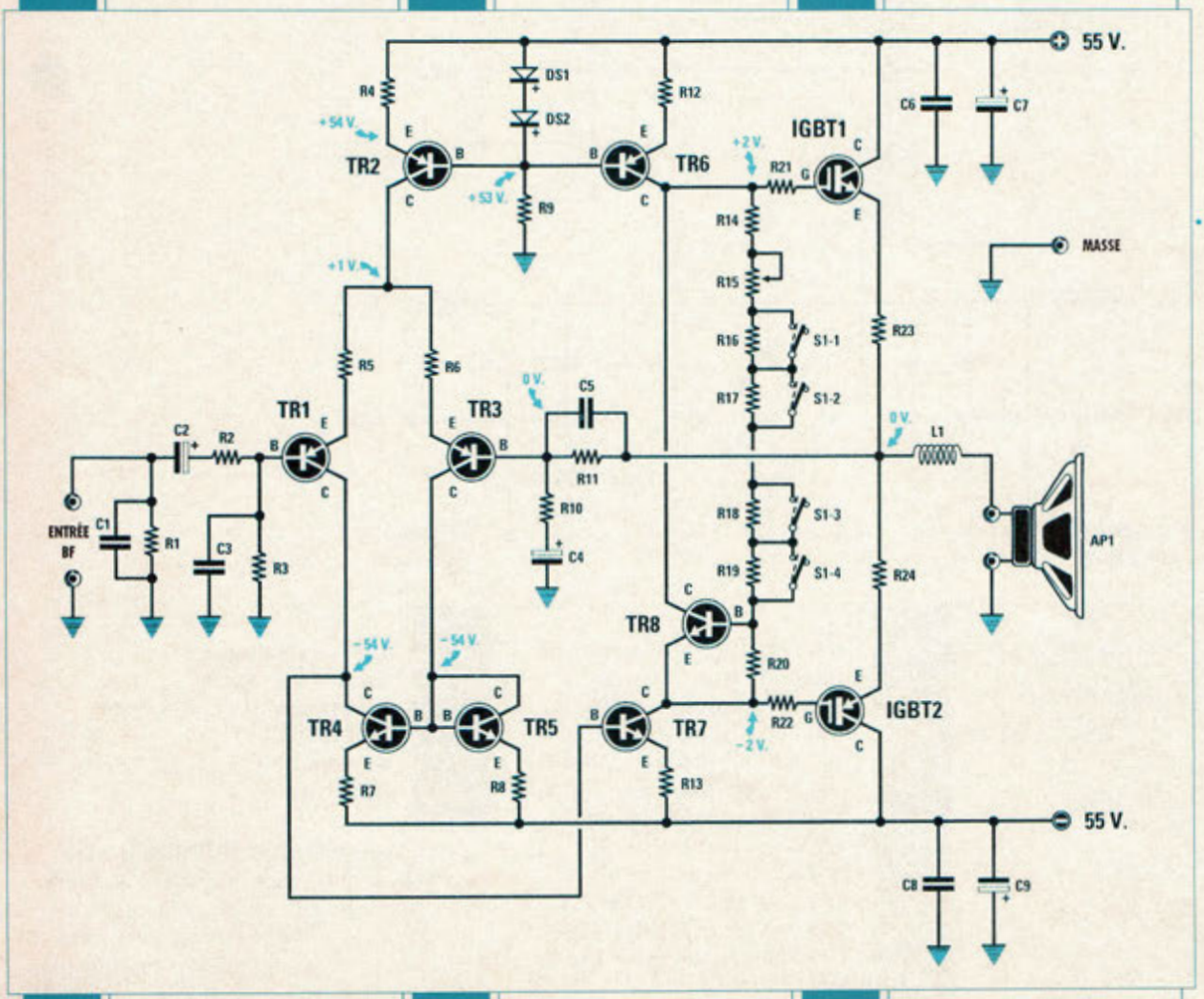
LISTE DES COMPOSANTS LX.1164

R1	100.000 ohm 1/4 watt
R2	47 ohm 1/4 watt
R3	47.000 ohm 1/4 watt
R4	1.000 ohm 1/4 watt
R5	330 ohm 1/4 watt
R6	330 ohm 1/4 watt
R7	1.000 ohm 1/4 watt
R8	1.000 ohm 1/4 watt
R9	6.800 ohm 1/2 watt
R10	1.000 ohm 1/4 watt
R11	15.000 ohm 1/4 watt
R12	1 00 ohm 1/2 watt
R13	100 ohm 1/2 watt
R14	3.300 ohm 1/4 watt
R15	1000 ohm trimmer
R16	470 ohm 1/4 watt
R17	470 ohm 1/4 watt
R18	470 ohm 1/4 watt
R19	470 ohm 1/4 watt

R20	1.000 ohm 1/4 watt
R21	330 ohm 1/2 watt
R22	330 ohm 1/2 watt
R23	0,22 ohm 5 watt
R24	0,22 ohm 5 watt
C1	150 pF
C2	10 µF electr. 63 volt
C3	47 pF
C4	100 µF electr. 25 volt
C5	39 pF
C6	100.000 pF pol. 250 V.
C7	100 µF electr. 63 volt
C8	100.000 pF pol. 250 V.
C9	100 µF electr. 63 volt
L1	20 spires (voir texte)
DS1-DS2	diode 1N.4150
TR1	PNP type 2N.3963
TR2	PNP type 2N.3963
TR3	PNP type 2N.3963

TR4	NPN type 2N.2484
TR5	NPN type 2N.2484
TR6	PNP type TIP.32C
TR7	NPN type TIP.31C
TR8	NPN type BD.137
IGBT1	NPN type GT20/D101
IGBT2	PNP type GT20/D201
S1	dipswitch 4 circuits
AP1	Haut parleur 4 - 8 Ohm

Fig 2 : Schéma électrique de l'amplificateur IGBT. En alimentant le circuit avec seulement 40+40 volt CC une puissance maximum de 60 Watt est obtenue.



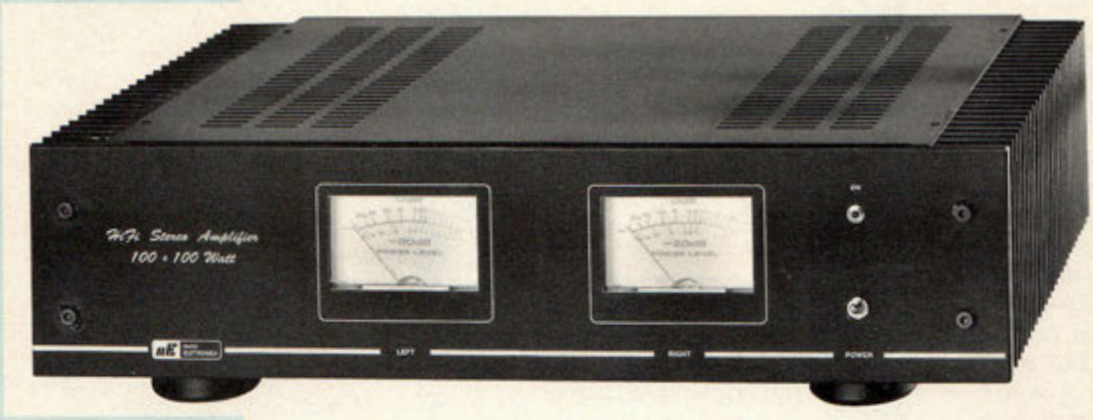
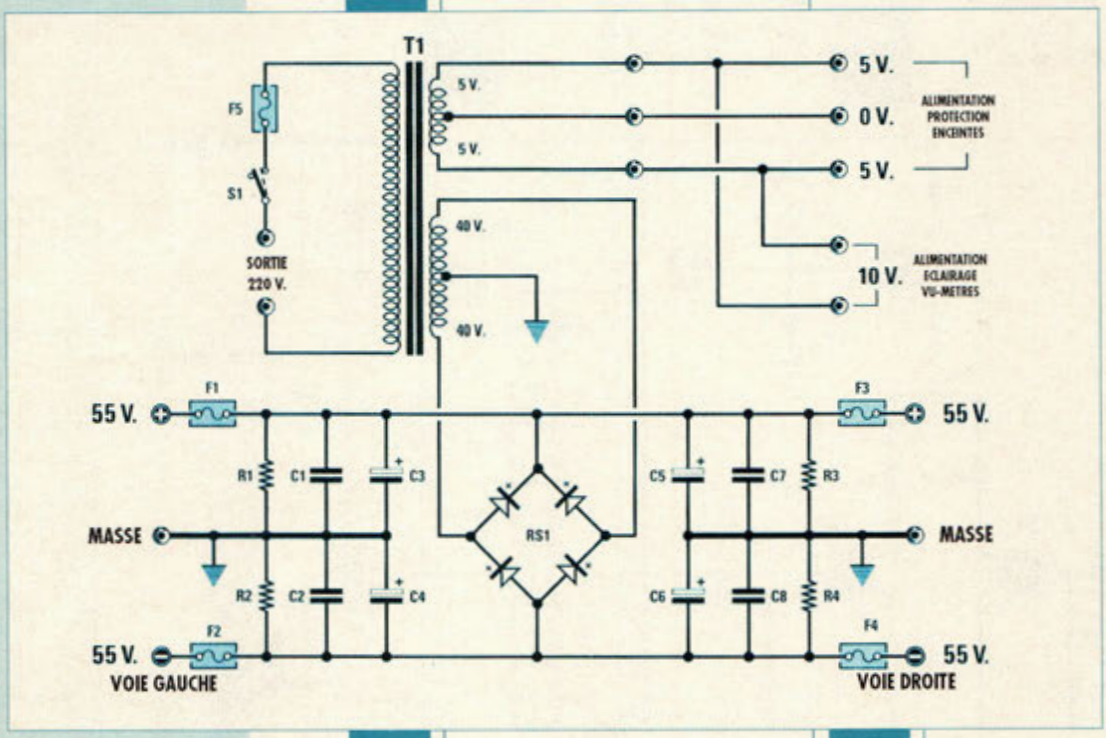


Fig 3 : Un ensemble homogène et à la ligne soignée, le préampli à FET présenté dans notre N°2 et l'ampli à lampes du N°1 et cet appareil ont des caractéristiques esthétiques semblables pour assurer toutes les combinaisons possibles.



LISTE DES COMPOSANTS LX.1165

R1	100.000 ohm 1/4 watt
R2	100.000 ohm 1/4 watt
R3	100.000 ohm 1/4 watt
R4	100.000 ohm 1/4 watt
C1	100.000 pF polyester 250 V.
C2	100.000 pF polyester 250 V.
C3	4.700 µF electr. 63 volt
C4	4.700 µF electr. 63 volt
C5	4.700 µF electr. 63 volt
C6	4.700 µF electr. 63 volt
C7	100.000 pF polyester 250 V.
C8	100.000 pF polyester 250 V.
RS1	Pont redresseur 100 V. 10 A.

F1-F4	fusibles 5 Ampère
F5	fusible 1 Ampère
T1	transformateur. 170 watt (ref. T170.01) sec. 40 + 40 V. 3 A. - 5 + 5 V. 1 A.
S1	interrupteur

Fig 4 : Schéma électrique de l'alimentation. L'enroulement secondaire des 5+5 volt sera utilisé pour alimenter le circuit pour la protection des enceintes et "anticloc" présenté dans notre prochain numéro pour alimenter les lampes des deux vu-mètres (voir fig.13-18).

15 Hz à 30.000 Hz avec une distorsion très basse. **Le transistor TR3**, un PNP type 2N.3963, utilisé comme amplificateur de contre-réaction contrôle le gain de l'étage d'entrée de TR1. Le transistor TR3 sera polarisé par deux générateurs de courant constant placés sur l'émetteur et sur le collecteur.
Le premier générateur constitué du transistor PNP référencé TR2, est similaire à TR1.
Le second générateur est constitué du transistor NPN référencé TR5, un 2N.2484 toujours à faible bruit, qui fournit via la résistance R8 le courant au Collecteur de TR3.

Reprenons : le transistor TR1 amplifie le signal en entrée, TR3 contrôle son gain, alors que les transistor TR2 - TR4 - TR5 sont trois générateurs de courant constant qui font travailler TR1 TR3 dans leur zone parfaitement linéaire, en permettant de réduire au minimum la distorsion, qui dans notre cas est inférieure à 0,08%.
Le signal préamplifié par le transistor TR1 et prélevé sur le Collecteur est appliqué directement sur la Base du transistor TR7, un NPN de moyenne puissance type TIP.31C, qui sur le schéma est utilisé comme étage pilote (driver dans la langue de Shakespeare) de l'étage de puissance constitué des deux IGBT.
Pour polariser le collecteur de ce transistor, un quatrième générateur de courant constant constitué d'un transistor de moyenne puissance référencé TR6, un PNP type TIP.32C est utilisé.
Le transistor NPN type BD.137 référencé TR8 placé entre les deux collecteurs de TR6 - TR7 est utilisé pour régler en l'absence de signaux le courant de repos des finaux IGBT ; et pour corriger automatiquement ce courant au cas où les finaux IGBT pour une raison quelconque, subiraient un emballement thermique.
Notez en regardant le schéma pratique fig.7, que le corps du transistor TR8 est directement fixé sur le radiateur de refroidissement sur lequel sont également installés les deux finaux IGBT. La régulation thermique de TR8 est ainsi obtenue par couplage mécanique direct avec les transistors de puissance, ce qui permet la régulation automatique de leur courant de repos. Sur les deux transistors finaux IGBT, l'un est un NPN au boîtier de couleur noire et l'autre un PNP de couleur Verte.
Le transistor IGBT1 (NPN) amplifiera en courant la demi-onde positive, alors que IGBT2 (PNP) amplifiera en courant la seule demi-onde négative. Le signal amplifié en puissance est prélevé au point de jonction des deux résistances bobinées référencées R23 - R24 et appliqué à travers la petite inductance L1 au haut parleur ou à une enceinte.
La self L1 sert à prévenir des auto-oscillations sur les fréquences supérieures à la gamme audio, soit au delà de 100.000 Hz.
De la jonction des deux résistances R23 - R24 sera prélevé, à travers R11 - C5, le signal de sortie utilisé pour polariser la base du transistor TR3. La résistance R10, reliée en série au condensateur électrolytique C4, sert à obtenir un contrôle efficace du gain.

Le gain est préfixé par le rapport des deux résistances R11 - R10 et se calcule avec cette formule:

Gain en tension = R11 : R10

Puisque R11 = 15.000 ohm et R10 = 1.000 ohm, le gain maximum en tension obtenu pour notre amplificateur sera de:

15 000 : 1 000 = 15

Pour obtenir en sortie la puissance maximale de 100 Watt, appliquer sur l'entrée un signal BF ayant une amplitude maximale de 1,9 volt. Avec cette tension nous obtenons donc en sortie un signal efficace de:

1,9 x 15 = 28,5 volt

Il est possible de déduire la puissance obtenue gace à la formule suivante :

($P = U^2 / R$) soit Watt = (Volt x Volt) : ohm

Donc avec une enceinte d'une impédance de 8 ohm, nous obtenons:

(28,5 x 28,5) : 8 = 101,5 Watt R.M.S.

Si sur l'entrée sont appliqués des signaux d'amplitude inférieure, une puissance moindre en découlera en sortie. Ainsi pour un signal en entrée d'une amplitude maximale de 1,5 volt efficace, la tension obtenue en sortie sera de :

1,5 x 15 = 22,5 volt

ce qui donne une puissance de :

(22,5 x 22,5) : 8 = 63,2 Watt R.M.S.

Il est donc simple de modifier le gain de cet amplificateur en augmentant ou en réduisant la valeur de la résistance R11, mais il n'est pas conseillé d'opérer de changement, car la valeur calculée est celle qui permet d'obtenir le meilleur rapport signal/bruit et une faible distorsion.

Pour terminer, précisons seulement que les inverseurs référencés S1/1 - S1/2 - S1/3 - S1/4 placés sur les résistances R16 - R17 - R18 - R19 sont des micro-interrupteurs (dipswitch) servant à régler avec précision le courant de repos des deux finaux IGBT en complément de l'ajustable référencé R15.

ALIMENTATION

❑ Pour alimenter ces étages nous avons besoin d'une tension égale à 55+55 Volt. Pour réduire la puissance, il est possible de diminuer cette tension à 2 fois 40 Volt seulement.

La consommation de courant par canal est au maximum de 1,5 Ampère ce qui nécessite d'utiliser un transformateur pourvu d'un secondaire en mesure de distribuer 40+40 Volt 3 Ampère maximum (voir fig.4).

❑ La tension alternative, redressée par le pont redresseur RS1 et filtrée par les condensateurs électrolytiques C3 - C4 - C5 - C6 de 4.700 microFarad 63 volt, donne une tension continue d'environ 55 + 55 volt. La mention "environ" a été volontairement employée, car si la tension secteur est légèrement inférieure ou supérieure aux 230 volt requis, une légère variation sur la valeur de la tension continue redressée sera répercutée sur le secondaire. Dans ce transformateur est présent un second enroulement en mesure de distribuer une tension alternative de 5 + 5 volt servant à alimenter le circuit de protection pour les enceintes et les lampes placées sur les deux vu-mètres.

PROTECTION POUR ENCEINTE

❑ Sur cet amplificateur il faut monter nécessairement le circuit "anticloc" avec protection pour enceinte référencé LX.1166, qui sera publié dans le prochain numéro.

Sans ce circuit, un coup fort dans les hauts parleurs lors de la mise en marche de l'amplificateur se ferait immanquablement entendre compte tenu des puissances mises en jeu, et il vaut mieux ne pas courir le risque de détruire les enceintes.

LES ENCEINTES

❑ Beaucoup de lecteurs pensent que l'utilisation d'un amplificateur en mesure de distribuer 2 x 100 Watt R.M.S. nécessite le remplacement de leurs enceintes seulement prévues pour des puissances de 40 - 50 - 60 Watt.

En pratique vous pouvez tranquillement utiliser un amplificateur puissant et des enceintes de puissance inférieure. De cette façon vous obtiendrez une meilleure réponse dynamique sur les notes basses - médium, indispensable de nos jours pour écouter des compact disc.

L'écoute des C.D., avec un amplificateur peu puissant laisse toujours apparaître une carence dans les basses, alors qu'avec cet amplificateur vous aurez un son plus tonique tout en utilisant les mêmes enceintes.

Bien entendu, il faudra éviter de monter l'amplificateur à pleine puissance et il faudra veiller à ne tout de même pas détruire de pré-

cieux haut-parleurs en continuant l'écoute au niveau habituel. Pour connaître exactement la valeur de la puissance fournie en sortie, il suffit d'appliquer les règles énoncées plus haut et repérer sur le bouton de volume la graduation indiquant 40 - 50 - 60 Watt par exemple et ne jamais dépasser celle-ci. A moins d'utiliser cet amplificateur dans une discothèque, l'acquisition d'enceintes de 100 Watt ou plus ne sert à rien, puisque pour les besoins domestiques une puissance sonore considérablement inférieure est acceptable, que ce soit pour préserver le système auditif ou pour le respect du voisinage.

ECOUTE AU CASQUE

❑ Pour ne pas faire accoucher la montagne d'une souris, il n'a pas été prévu de prise casque car il serait absurde de réaliser un amplificateur de 100 Watt pour un prélèvement aussi ridicule (inférieur au Watt).

Pour les passionnés d'écoute au casque nous suggérons d'utiliser l'amplificateur à Hexfet référencé LX.1144 présenté sur la revue n°3, en mesure de distribuer une puissance d'environ 1 Watt et spécialement étudié pour cette fonction.

Sur la sortie de cet amplificateur LX.1144 n'importe quel type de casque stéréo dont l'impédance est comprise entre 8 et 1000 ohm peut être utilisé.

REALISATION PRATIQUE

❑ La réalisation de cet amplificateur ne présente aucune difficulté majeure, vu le peu de composants à monter. De plus, sur le circuit imprimé double face référencé LX.1164 vous trouverez un dessin serigraphié des symboles et sigles pour insérer les différents composants afin d'éviter toute erreur d'implantation. Ensuite, pour vous aider, un dessin pratique d'implantation (voir fig.5) sur lequel tous les composants sont visibles, ainsi qu'un schéma pour le câblage général des différentes platines est à votre disposition. **Pour la description du montage, nous décrirons un seul canal puisque le deuxième, nécessaire**

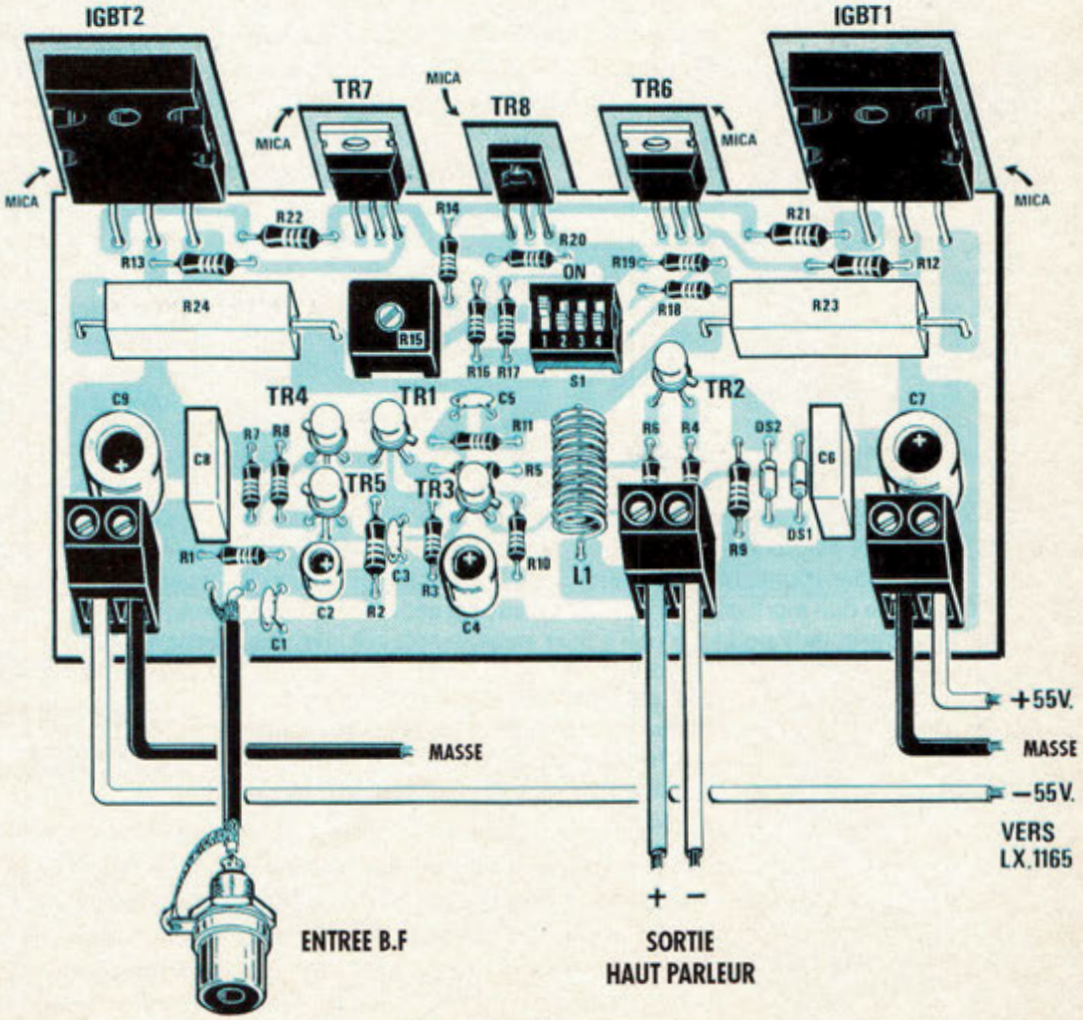


Fig 5 : **Schéma pratique de montage. La bobine L1, qui n'est pas critique, doit être confectionnée en enroulant 20 spires avec du fil émaillé de 1mm sur une tige d'un diamètre d'environ 5mm (sur une queue de mèche de 5mm par exemple).**

pour réaliser une installation stéréo, est strictement identique.

Pour réaliser un amplificateur mono (ampli guitare par exemple), monter un seul circuit imprimé et utiliser la même alimentation et également la même protection pour enceinte.

En possession du circuit imprimé LX.1164, monter d'abord toutes les résistances, puis les deux diodes DS1 - DS2, (DS1 tournée vers le bas et DS2 vers le haut) comme visible sur le schéma pratique en fig.5.

❑ Cette opération achevée, insérer tous les condensateurs céramiques, les polyester et les petits condensateurs électrolytiques en respectant pour ces derniers la polarité +/- des deux broches. Ensuite, insérer tous les transistor métalliques référencés TR4 - TR5 - TR1 - TR3 et TR2 en contrôlant attentivement leurs références et en orientant l'ergot métallique comme visible sur le schéma pratique en fig.5 et comme sérigraphié sur le circuit imprimé.

Nous vous conseillons de ne pas raccourcir les broches de ces transistors, pour des raisons esthétiques cette fois, puisque ce n'est pas techniquement nécessaire, ceci permettant de les placer tous à la même hauteur.

Après ces composants, insérer l'ajustable R15 et le dipswitch S1 en orientant les inscriptions 1-2-3-4 vers le bas. Placer ensuite tous les curseurs de S1 vers le haut, soit contre le côté opposée aux inscriptions, signalé en fig 5 en position ON. Sur la partie basse du circuit imprimé insérer les trois borniers à vis qui serviront pour raccorder les tensions négatives et positives de 55 volt et la sortie pour le haut parleur.

Près du bornier central insérer aussi la self référencée L1, faite de 20 spirales sur un diamètre de 5 mm en utilisant du fil de cuivre de 1 mm. Pour compléter le circuit il manque seulement les transistors TR6 - TR7 - TR8 et les deux IGBT. Tous ces composants doivent être montés directement sur le radiateur de refroidissement, en n'oubliant pas d'intercaler sous leur corps le mica isolant. Le transistor PNP référencé IGBT2 (GT20/D201) est de couleur verte alors que le NPN référencé IGBT1 (GT20/D101) est noir.

Souvenez-vous que pour fixer les deux transistors TR7 et TR6, il faudra en premier lieu mettre en place le canon isolant (voir fig.7) sinon la partie métallique des transistors se retrouverait en contact avec le métal du radiateur de refroidissement via la vis de fixation.

TR7 - TR6 fixés sur le radiateur, s'assurer avec un testeur que leur corps est parfaitement isolé du radiateur. A ce stade, enfiler les broches de ce transistor dans les trous présents sur le circuit imprimé en les pliant légèrement pour les faire entrer. Cette opération terminée, les souder sur le circuit.

Après le montage des deux voies, prendre le circuit imprimé simple face de l'alimentation référencé LX. 1165, visible en fig.8, et monter les petits composants. Comme visible en fig.10, appliquer à proximité du condensateur électrolytique C4, le strap (queue de résistance), puis les résistances et enfin les condensateurs polyester et électrolytiques. Cette opération achevée, insérer les quatre porte fusibles, les deux borniers de sortie à 3 pôles et celui d'entrée à 4 pôles. Puisque cet amplificateur va être complété par deux Vu-Mètres, monter les circuits imprimés LX.1115, les deux diodes correctement orientées comme visible en fig.14, puis la résistance, l'ajustable et les deux condensateurs électrolytiques. Le kit LX.1115 a déjà été présenté sur la revue n°1et nous ne nous étendrons pas sur son fonctionnement. Sur chaque circuit imprimé placer les deux broches du Vu-Mètre aux emplacements prévus à cet effet puis raccorder les deux fils acheminant la tension alternative de 10 volt environ à la lampe qui illumine le cadran.

MONTAGE A L'INTERIEUR DU BOITIER

❑ Pour cet amplificateur, nous avons réalisé un boîtier qui a les dimensions et la classe du préamplificateur à FET référencé LX.1150 présenté dans le numéro 2 de Nouvelle Electronique. Avant de monter les panneaux latéraux du boîtier, fixer avec 8 vis le gros

...Suite p. 24

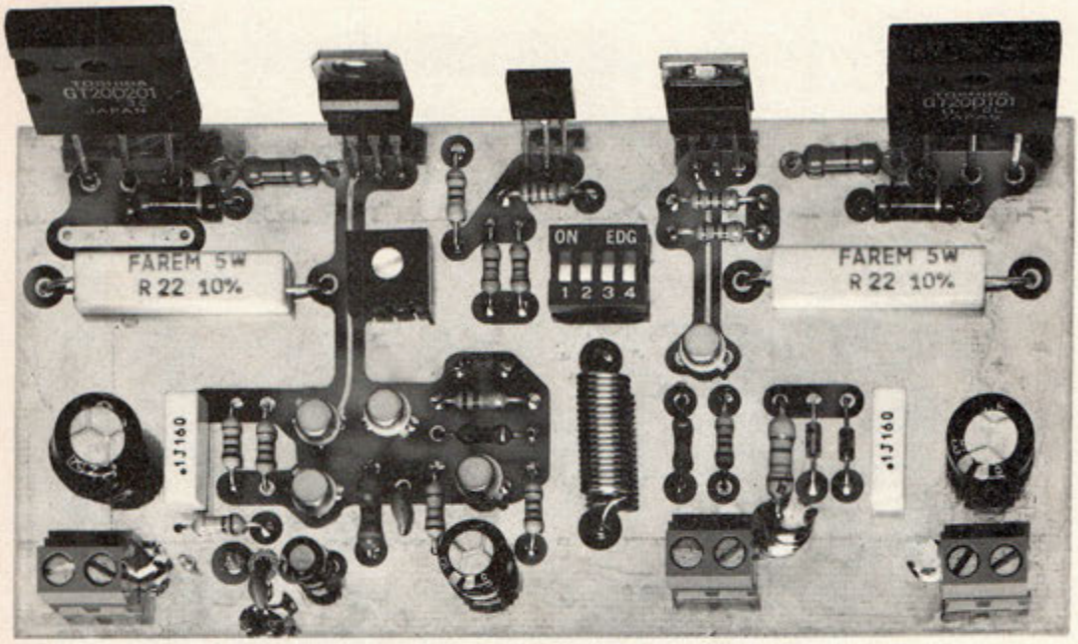


Fig 6 : **Photo du circuit imprimé double face LX.1164 avec tous les composants montés.**

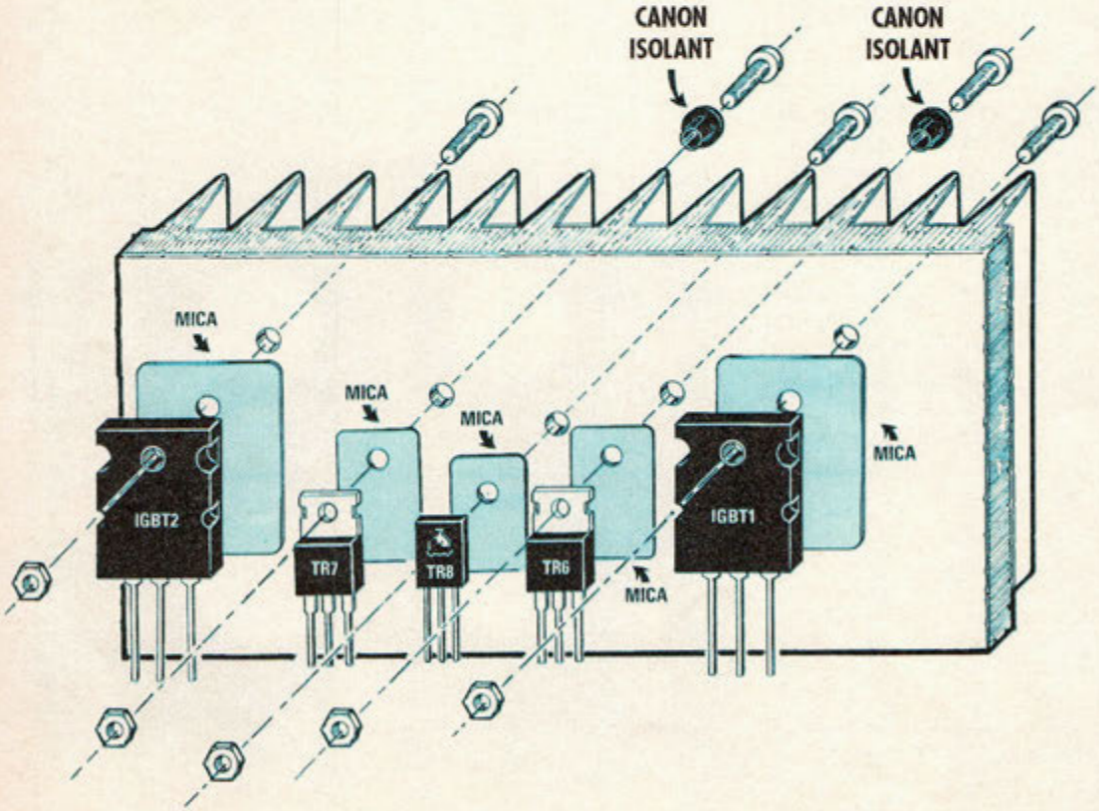


Fig 7 : **Lors de la fixation des IGBT et des transistors sur le radiateur de refroidissement, n'oubliez pas d'insérer le mica isolant. Sur les deux vis qui bloquent les transistors TR7-TR6, insérer également les canons isolants comme visible sur le dessin pour éviter un court circuit.**

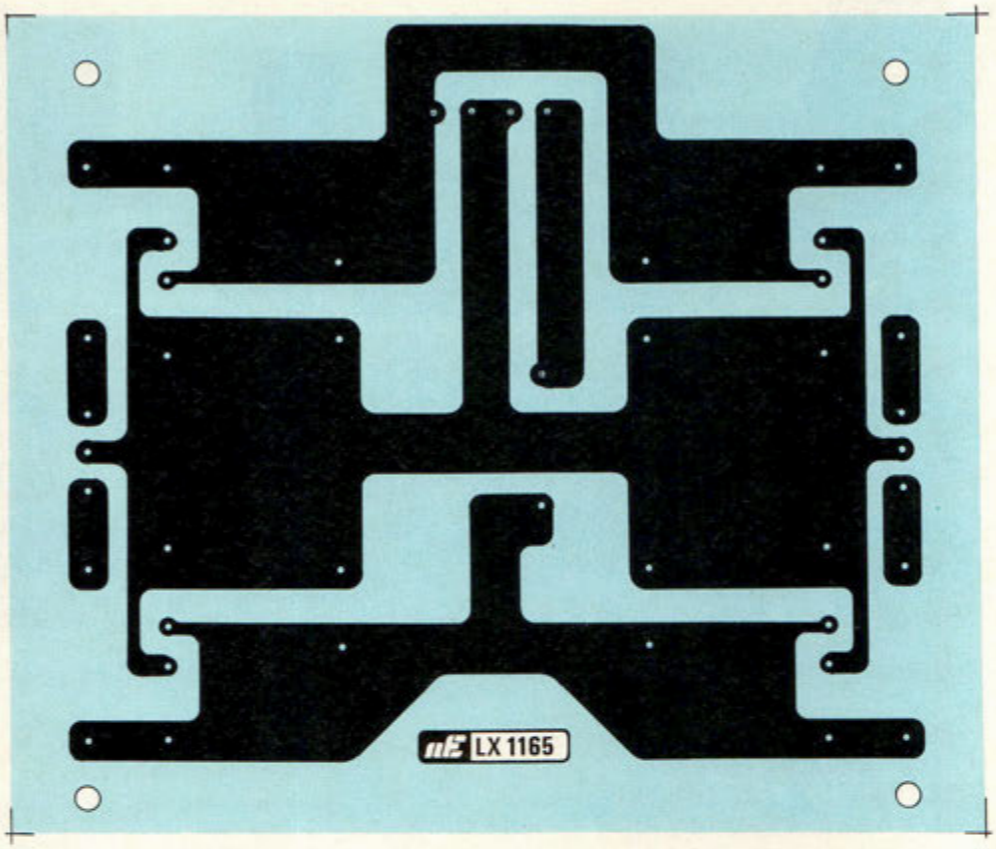
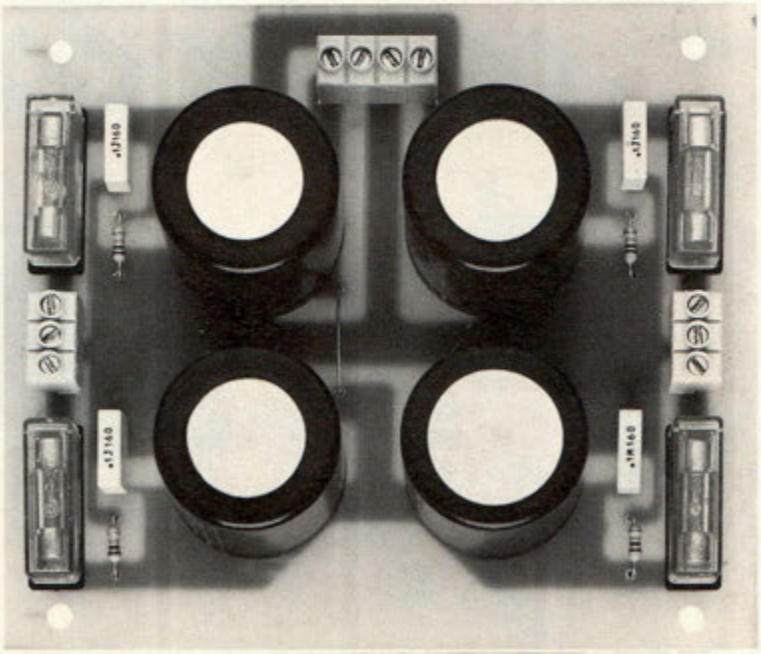
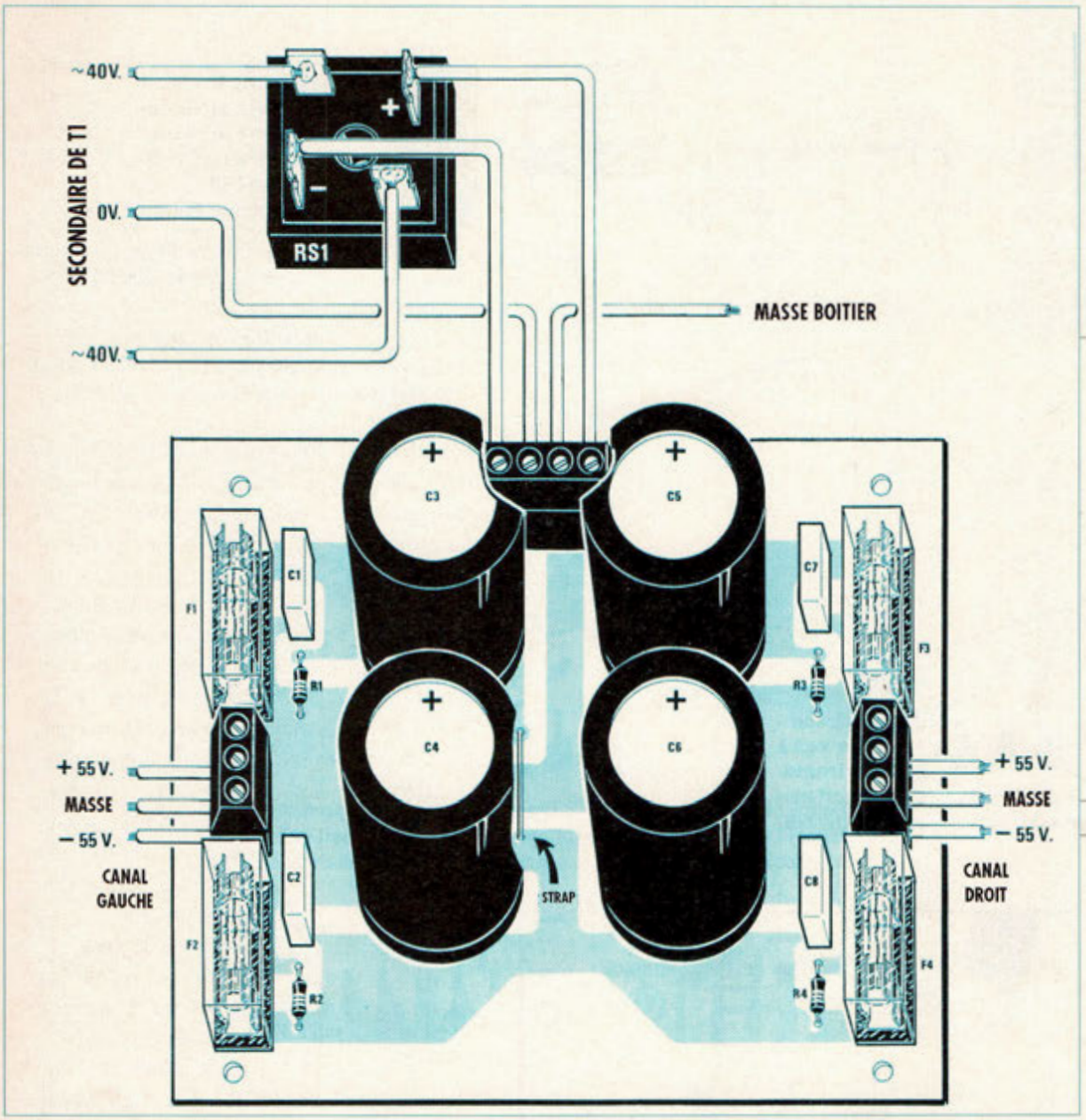
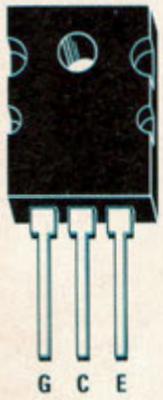


Fig 8 : Dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé de l'alimentation LX.1665 vu côté cuivre.

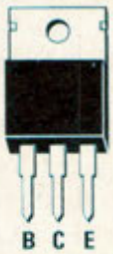
Fig 9 : Photo considérablement réduite de l'étage d'alimentation de l'amplificateur avec transistor IGBT.



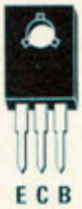




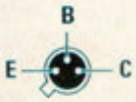
GT 20 D 101
GT 20 D 201



TIP 31 - TIP 32



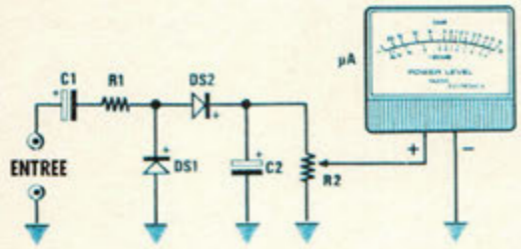
BD 137



2N 2484
2N 3963

Fig 10 : Schéma pratique de l'étage d'alimentation. Le fil repéré "masse boitier" sera fixé à une partie métallique du boîtier.

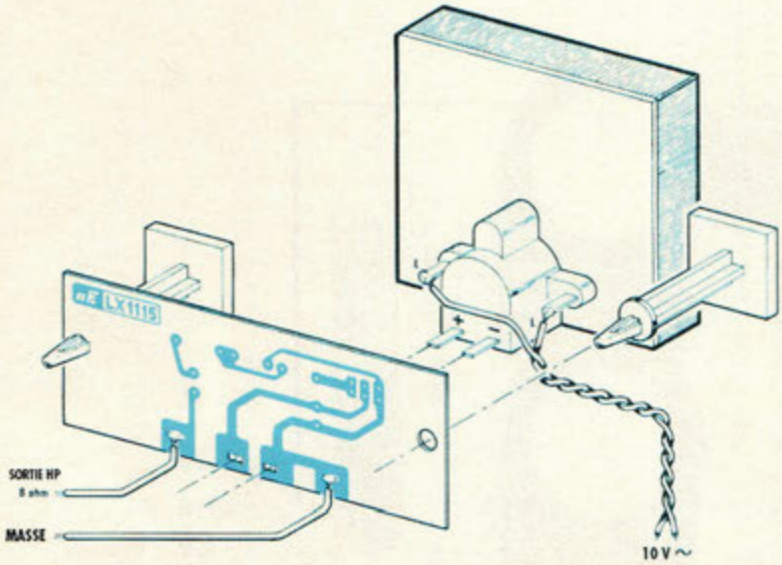
Fig 11 : Connexions des transistors utilisés pour la réalisation de cet amplificateur de puissance (voir fig. 6-7).



R1	10.000 ohm 1/4 Watt
R2	10.000 ohm ajustable
C1	10 µF electr. 63 volt
C2	4,7 µF electr. 63 volt
DS1-DS2	diode 1N.4150
uA	Galvanomètre 160 microA

Fig 12 : Schéma électrique du Vu-Mètre. Ce schéma déjà paru sur la revue N°1 porte le sigle LX.1115

Fig 13 : Le circuit imprimé complété du galvanomètre sera fixé sur la face avant à l'aide de deux entretoises plastiques à embase adhésive.



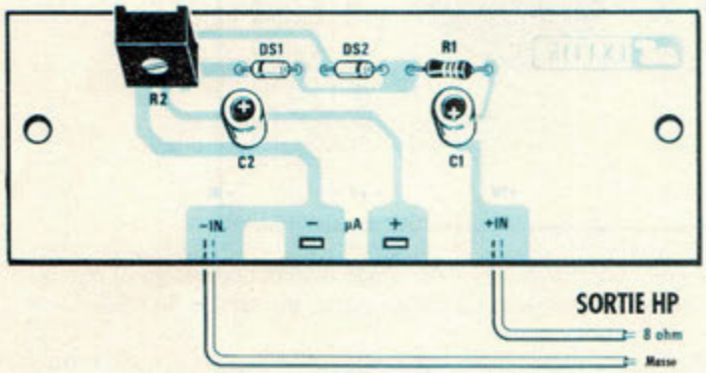


Fig 14 : Les quelques composants seront fixés sur le circuit imprimé. Respecter la polarité des deux diodes.

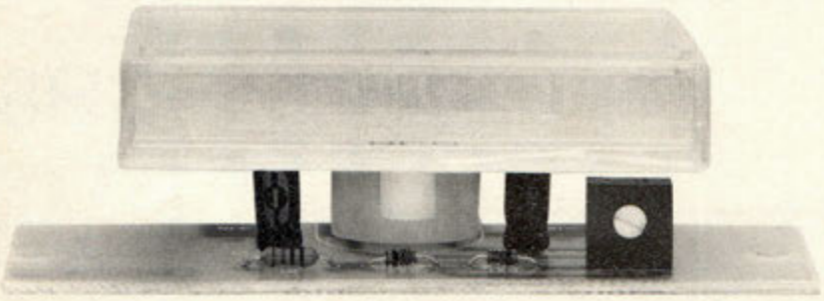


Fig 15 : Les Vu-Mètres fixés, sur la droite le curseur de l'ajustable de réglage R2

transformateur d'alimentation, puis appliquer sur le panneau arrière les deux circuits imprimés sur lesquels vous aurez déjà fixé la prise d'entrée et les deux embases rouges et noires pour la sortie haut parleurs. Toujours sur ce panneau, fixer aussi la prise secteur qui comme vous l'avez noté comporte un petit emplacement pour le fusible d'entrée référencé F5 (Voir fig.21). Comme visible sur la photo de la fig.19, devant le transformateur vient prendre place le circuit imprimé de l'alimentation LX.1165 en utilisant les quatre entretoises plastiques adhésives. Sur le côté, sera placé le circuit "anticloc" destiné à la protection des enceintes qui sera décrit le mois prochain.

Prés du circuit imprimé, fixer le pont redresseur RS1 puis sur le panneau avant fixer les deux circuits imprimés des Vu-Mètre en utilisant toujours deux entretoises plastiques longues de 25 mm à embases adhésives. Sur ce panneau fixer également l'interrupteur secteur et la pastille chromée contenant la LED DL1 reliée à la protection pour enceinte. **Ces opérations terminées, vous pouvez effectuer le câblage interne comme visible en fig.18.** Pour relier la prise ENTREE BF aux deux broches d'entrée présentes sur le circuit imprimé LX.1164, utiliser deux morceaux de câble coaxial RG174. Pour ces raccordements, ne pas utiliser de câble blindé classique car ils ont une capacité élevée. Il ne faut pas non plus tomber dans l'excès et vous

ruiner dans l'achat de câble blindé spécial HI-FI, très cher (environ 250,00 F le mètre), alors que du câble de bonne qualité comme le RG 174 convient parfaitement. Pour les fils d'alimentation et les sorties H.P., utiliser des fils isolés plastique ayant un conducteur d'au moins 1,3 mm de diamètre. Pour les connexions aux deux Vu-Mètres utiliser des fils d'un diamètre inférieur.

Ne pas oublier de relier à une des vis, elle-même reliée au métal du boîtier (par exemple, utiliser une des vis du transformateur), un fil venant du bornier à 4 pôles présent sur le circuit imprimé LX.1165 (voir fig.10). Sur les dessins et photos nous avons laissé volants tous les câblages pour les rendre plus visible, mais il est conseillé de les fixer de façon plus stricte en les faisant passer éventuellement sous les circuits imprimés, mais éloigné du transformateur d'alimentation. L'esthétique du montage s'en trouvant renforcée. Les deux radiateurs de refroidissement seront fixés avec trois vis sur les deux côtés latéraux du boîtier. Fixer ensuite contre le panneau avant.

Le montage et les câblages terminés, effectuer le réglage comme expliqué maintenant.

REGLAGES

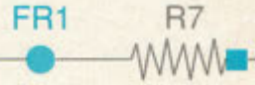
❑ Puisque les transistor finaux IGBT sont beaucoup plus sensibles aux petites variations de polarisation, et pour éviter de mettre hors service les transistors de sortie, nous avons inséré 4 dipswitch dans le circuit (voir S1/1 - S1/2 - S1/3 - S1/4) qui serviront à insérer la seule résistance R16, ou R16 + R17, ou R16 + R17 + R18 ou les quatres resistances, soit R16 + R17 + R18 + R19.

De cette façon, le réglage de l'ajustable référencé R15 sera facilement effectué.

En fait, un amplificateur qui utilise des transistor normaux peut supporter 400 - 5400 ohm en plus, sans induire de variations importantes du courant de repos, alors que sur un amplificateur qui utilise des transistor IGBT, le courant de repos de 100 - 150 mA peut augmenter brusquement à plus de 2 Ampère pour un seul canal et dans ces conditions les finaux et les pilotes peuvent "sauter".

Pour cette raison il faut effectuer un réglage en suivant scrupuleusement les instructions suivantes :

☞ 1) Placer l'ergot des dipswitch S1 en position ON, de façon à court-circuiter les résistances R16 - R17 - R18 - R19, puis tourner le curseur du trimmer R15 à mi-course.



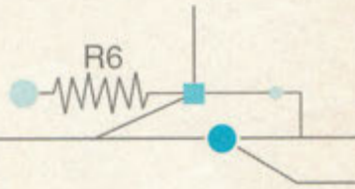
☞ 2) Enlever de la platine de l'alimentation tous les fusibles F1 - F2 - F3 - F4 de façon à isoler les deux amplificateurs.

☞ 3) Le réglage s'effectue haut-parleur débranché, car la sortie doit rester nécessairement ouverte. Les deux prises "ENTREE BF" doivent être court-circuitées.

☞ 4) Relier la prise secteur et mettre en marche.

☞ 5) Contrôler maintenant avec un testeur si entre les broches +/- du pont redresseur RS1 et la masse sont présents 55 volt positif et 55 Volt négatif. Sachant que l'amplificateur n'est pas encore relié, n'accordez pas trop d'importance à la valeur exacte de la tension si elle est légèrement supérieure.

☞ 6) Si l'alimentation fonctionne correctement, retirer la prise secteur et attendre quelques minutes pour laisser décharger totalement les gros condensateurs électrolytiques. Pour accélérer cette décharge, relier pendant quelques secondes entre les deux broches +/- du pont, une résistance bobinée de 470 - 1.000 ohm.



☞ 7) A ce stade, insérer le fusible F2 (tension négative) puis sur les deux clips dans lesquels vient prendre habituellement place le fusible F1 (tension positive). Relier un testeur placé sur le calibre 200 milliampère CC. Pour éviter des problèmes avec les pointes de touche, utiliser de préférence deux pinces crocodiles. La pointe positive doit être reliée comme visible en fig.20.

☞ 8) Raccorder la prise au secteur et contrôler le courant absorbé. Si tout est régulier, le courant ne devra jamais être supérieur à 50 mA. Ne pas s'inquiéter si un canal absorbe 35 mA et l'autre dans les mêmes conditions 20mA seulement. Cette différence demeure normale du fait des incontournables tolérances des composants et des transistors.

☞ 9) Si le courant absorbé est supérieur à 200mA mettre immédiatement l'amplificateur hors tension car vous aurez commis une erreur. Par exemple, un mica entre le corps d'un transistor et le radiateur de refroidissement oublié, ou un transistor inversé , ou la polarité des deux fils d'alimentation inversée etc...peuvent provoquer ce genre de problème.

☞ 10) Si l'amplificateur fonctionne correctement le courant absorbé est compris entre 10 et 50 milliampère.

☞ 11) A ce stade, régler l'ajustable R15 de façon à faire absorber à l'amplificateur un courant de 100 milliampère. Si par exemple le courant maximum doit arriver à un maximum de 60 milliampère, tourner en sens inverse le trimmer R15 de façon à faire absorber à l'amplificateur le courant minimum, puis placer l'ergot du dipswitch S1/1 vers le numéro 1 de façon à enlever le court circuit sur la résistance R16 et ainsi le courant minimum augmentera. Recommencer encore le réglage de l'ajustable R15 de façon à porter le courant absorbé à 100 milliampère.

☞ 12) En admettant qu'après la mise en service de S1/1 le courant maximum arrive seulement à 75 milliampère, tourner de nouveau en sens inverse le trimmer R15, puis placer l'ergot du dipswitch S1/2 vers le numéro 2 de façon à enlever le court circuit sur la résistance R17 augmentant encore le courant. Comme précédemment, tourner de nouveau le curseur du trimmer R15 de façon à amener le courant sur la valeur de 100 milliampère.

☞ 13) Si toutefois la mise en place de S1/1 et S1/2 ne suffisait pas, placer l'ergot du dipswitch S1/3 de façon à ôter le court circuit sur la résistance R18, exécuter ensuite toujours la même opération avec R15 jusqu'à ce que l'amplificateur absorbe exactement 100 milliampère.

☞ 14) Si vous constatez que pour le canal gauche ce courant de 100 milliampère est obtenu juste avec S1/1, alors que pour le canal droit il aura fallu mettre en place S1/1 -S1/2-S1/3, ceci n'est pas un défaut, mais seulement une manifestation palpable de la tolérance des différents composants mis en oeuvre comme dans tous les montages.

☞ 15) Le réglage du canal gauche terminé, éteindre l'alimentation et attendre que les condensateurs électrolytiques se déchargent. Enlever le testeur et le fusible F2.

☞ 16) Pour régler le canal droit insérer le fusible F4 et appliquer les pointes de touche sur les deux clips du fusible F3 comme visible en fig.20.

☞ 17) A ce stade, répéter toutes les opérations décrites du paragraphe 4 au paragraphe 13.

☞ 18) Le canal droit réglé, éteindre l'alimentatio. Quand les condensateurs électrolytiques se seront déchargés, insérer les quatre fusibles F1 - F2 et F3 - F4. Le réglage est terminé.

☞ 19) Il est préférable d'attendre la mise en place de la protection des enceintes avant de procéder aux essais sur haut-parleur.

REGLAGES du VU-METRE

❑ Il reste maintenant à régler les deux vu-mètres montés sur le circuit imprimé LX. 1115. Si vous ne disposez pas d'un Générateur BF, vous pouvez exécuter un réglage qui permettra avec une bonne approximation de faire dévier les deux aiguilles jusqu'à la même position pour un signal identique. Pour cela, amener le signal d'une source musicale prélevé d'un préamplificateur sur un seul canal à la fois, puis augmenter le volume presqu'au maximum et enfin tourner le trimmer R2 placé sur le circuit imprimé LX.1115 jusqu'à ce que l'aiguille soit sur 0 dB au signal maximum.
Un canal réglé, répéter la même opération sur

l'autre voie. Si vous disposez d'un Générateur BF il sera beaucoup plus simple et précis d'effectuer ce réglage en procédant comme suit :

1°) Accorder le Générateur de BF sur la fréquence de 500 Hz ou 1.000 Hz et appliquer le signal sur l'entrée d'un seul canal.

2°) Les fils du haut parleur enlevés, placer sur la sortie un testeur réglé en volt alternatif. Maintenant augmenter l'amplitude du signal sur la sortie du générateur de BF jusqu'à lire une tension de 25 volt alternatifs.

3°) Une tension de 25 volt correspond en pratique à une puissance de 78 Watt environ, puisque la sortie n'est pas chargée. A ce stade, tourner le trimmer R2 placé sur le circuit imprimé LX.1115 du Vu-Mètre de façon à amener l'aiguille de l'instrument aux environs de 0 dB.

4°) Le réglage des instruments pour la voie droite est également valable pour la voie gauche.

❑ Cet amplificateur a été essayé avec de nombreux préamplificateurs commerciaux des plus économiques aux plus coûteux, et nous pouvons vous assurer qu'aucun problème de compatibilité n'a jamais été rencontré. Dans les caractéristiques il est spécifié que l'impédance d'entrée de cet amplificateur à IGBT est de 47.000 ohm. Il est bien sûr possible de le relier à la sortie d'un préamplificateur ayant

Suite p. 30

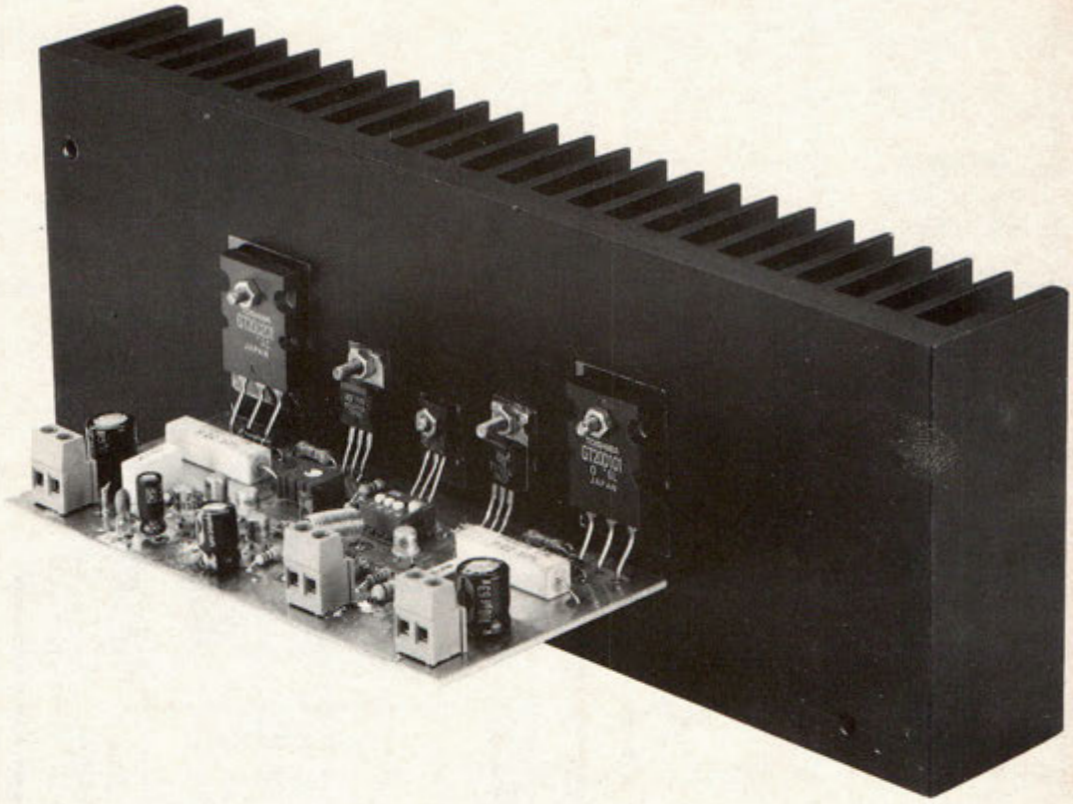


Fig 16 : **Le circuit imprimé de l'amplificateur LX.1164 est lié au radiateur de refroidissement, par l'intermédiaire des corps des transistors. Une fois les transistors fixés, contrôler à l'aide d'un testeur que la partie métallique de leur corps soit parfaitement isolée du radiateur (voir fig.7).**

Fig 17 : **Le circuit imprimé LX.1164 monté sur les deux radiateurs de refroidissement du boîtier, placer aussitôt les ergots du dipswitch S1 sur ON (côtés opposés aux numéros 1-2-3-4) de façon à court-circuiter les quatre résistances R16-R17-R18-R19. Lire les instructions pour le réglage.**

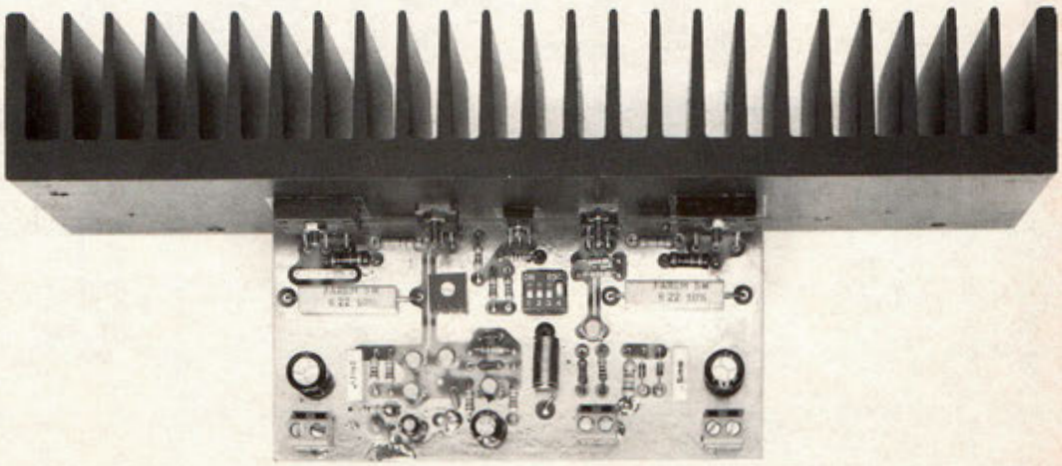
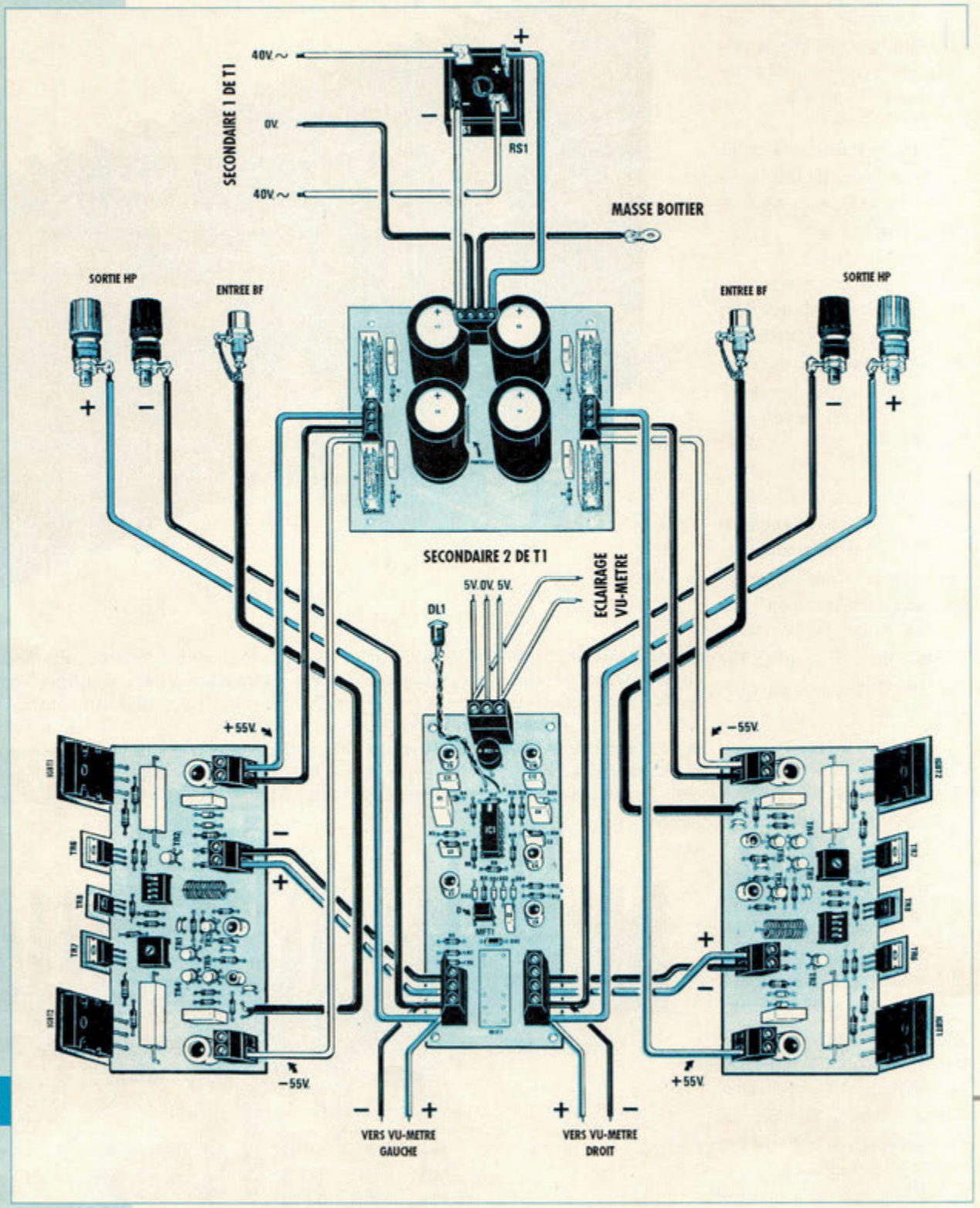


Fig 18 : Sur ce dessin sont reportés tous les branchements à effectuer entre les deux circuits de l'étage final, l'étage d'alimentation et le circuit de protection des enceintes.



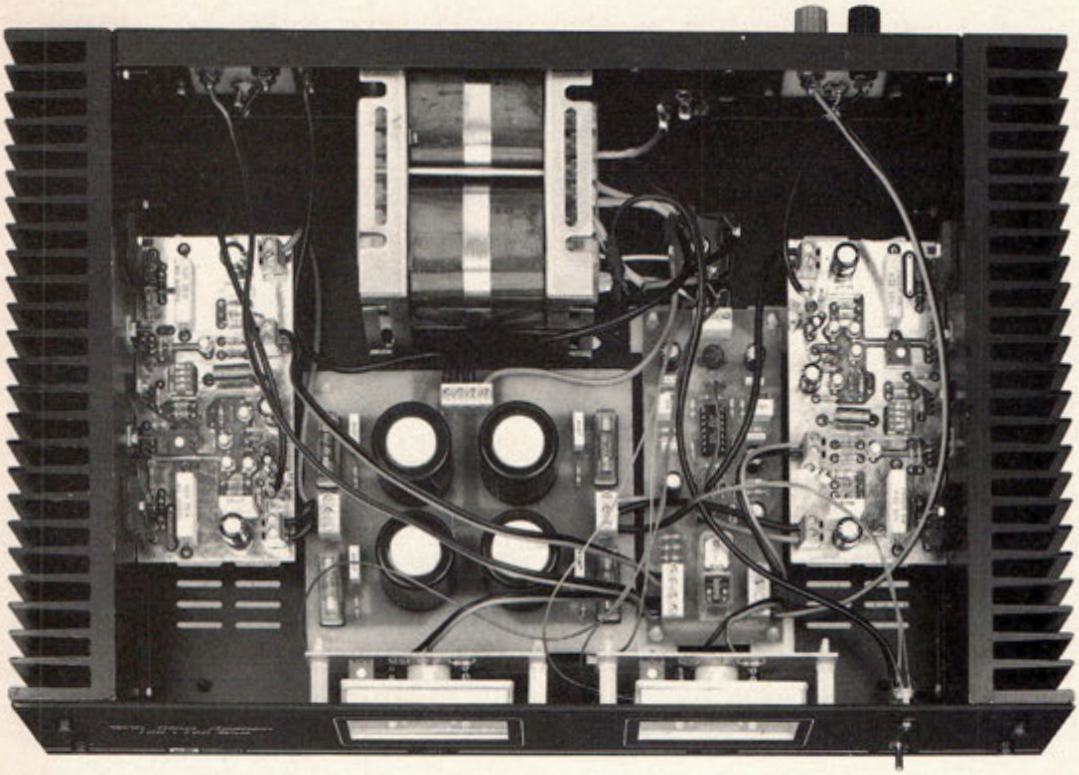


Fig 19 : **Le montage présenté provient d'un élève d'I.U.T. qui a correctement relié le transformateur, le circuit d'alimentation et celui pour la protection des enceintes, malgré un câblage un peu désordonné. Pour éviter également le plus petit ronflement, les câbles blindés de l'étage d'entrée doivent rejoindre l'étage de puissance en les tenant proches du fond métallique du boîtier et en les faisant passer près du panneau arrière.**

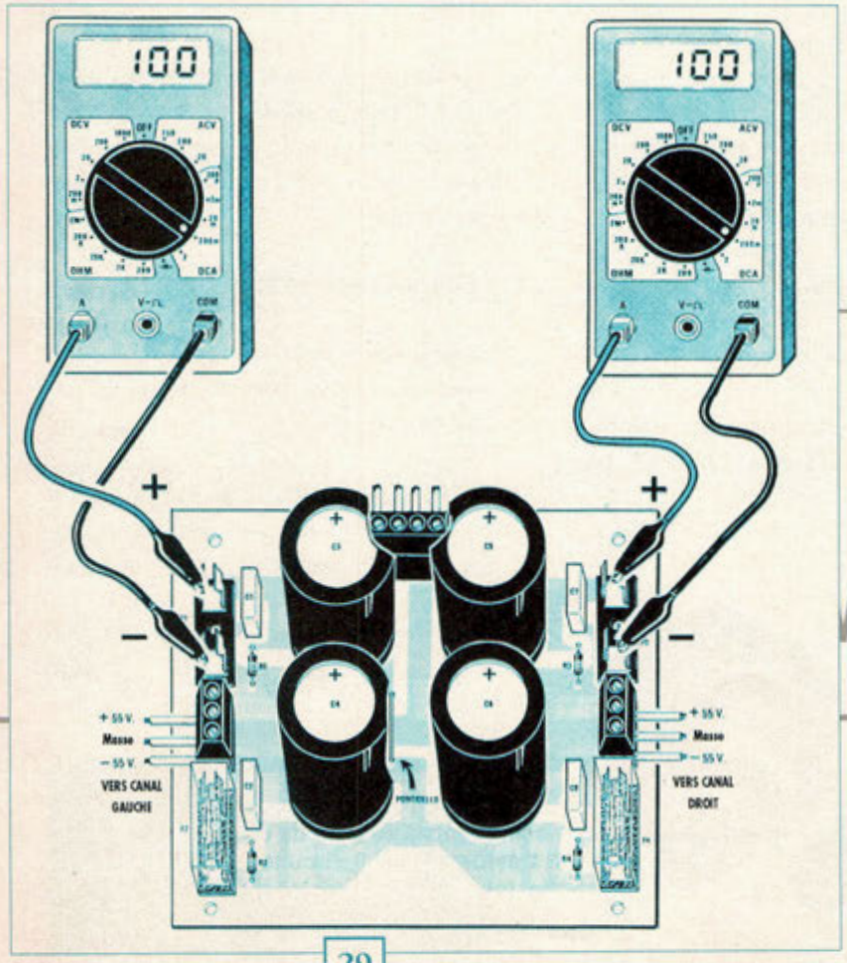
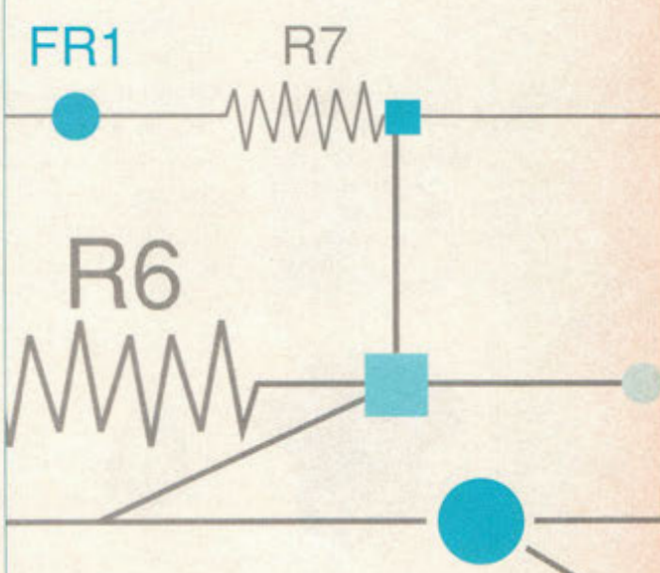


Fig 20 : **Pour régler les deux finaux, placer un testeur sur les deux clips du porte fusible.**



une impédance de sortie bien différente comme 600 - 1.000 - 10.000 - 20.000 - 50.000 ohm. Toujours sur la table des caractéristiques de cet amplificateur avec final à IGBT est reporté le signal maximum applicable sur l'entrée qui ne doit pas être supérieur à 1,9 volt R.M.S. Pour les préamplificateurs en mesure de fournir en sortie des signaux de 3 - 4 - 5 volt R.M.S., il est bien évident que le maximum de puissance de l'ampli sera atteint bien avant la fin de course du bouton de volume.

❑ Le boîtier du préamplificateur est prévu pour être placé dessus ou dessous le boîtier de l'amplificateur puisque nous tenons particulièrement à présenter une gamme homogène dans les dimensions pour nos appareils HI FI. Cet amplificateur fait l'unanimité pour son timbre, son silence (en l'absence de signal bien sûr) et sa puissance confortable. Prochainement sera présenté un petit circuit en mesure de quadrupler la puissance du LX.1164 de façon à satisfaire plus particulièrement orchestres et guitaristes.

Précisons que pour une charge de 8 ohm, le transformateur est plus que suffisant car il faut considérer que l'amplitude d'un signal BF varie en permanence d'un minimum à un maximum, et en présence des pics de puissance le courant demandé est alors fourni par les capacités de 4.700 microFarad. Par contre, en reliant sur la sortie des charges de 4 ohm, un courant supérieur sera nécessaire, que les condensateurs ne réussiront plus à fournir. Dans ce cas, utiliser 2 étages LX.1165, plus deux transformateurs d'alimentation T170.01, un pour alimenter le canal droit et un pour alimenter le canal gauche . De la sorte vous obtiendrez en sortie une puissance R.M.S. de 200+200 Watt sur 4 OHM.

IMPORTANT : Lors des raccordements des appareils sur les prises d'entrée, bien veiller à couper l'alimentation de l'amplificateur. En effet sur les haut-parleurs des pics de signaux carrés de puissance supérieure à 150-170 Watt peuvent alors endommager vos enceintes !

COÛT DE REALISATION

❑ **Tous les composants pour réaliser un étage LX.1164 comme visible en fig.5 compris le circuit imprimé, IGBT, transistor, prise d'entrée, borniers et câbles : 420,22 F**

❑ **Tous les composants nécessaires pour réaliser l'étage d'alimentation LX. 1165 comprenant : cordon, prise secteur 220 volt (voir fig.10) SAUF le transformateur d'alimentation 431,74 F**

❑ **Le transformateur T1 70.01 477,20 F**

❑ **Un Seul étage Vu-Mètre LX.1115/N comprenant circuit imprimé, Vu-Mètre et entretoises adhésives 135,27 F**

❑ **Le boîtier métallique MO.1164 vernis noir, comprenant les deux radiateurs latéraux de refroidissement 402,95 F**

Coût du circuit imprimé LX.1164 54,00 F
Coût du circuit imprimé LX.1165 57,00 F
Coût du circuit imprimé LX.1115 4,90 F

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port. Commande à **Nouvelle Electronique Import** 17, quai de Chammard 19000 TULLE Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

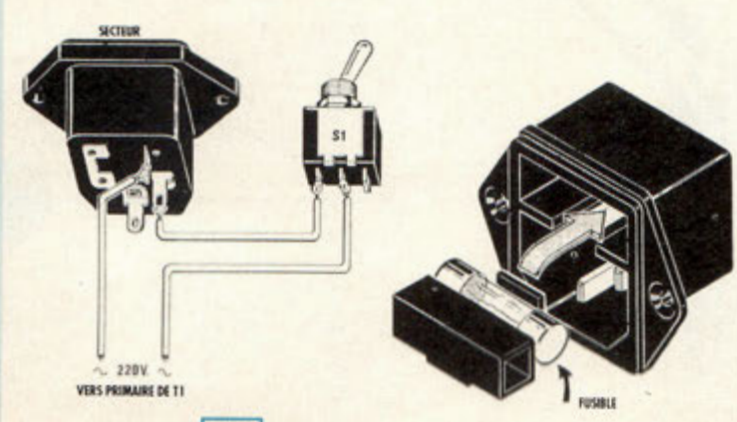
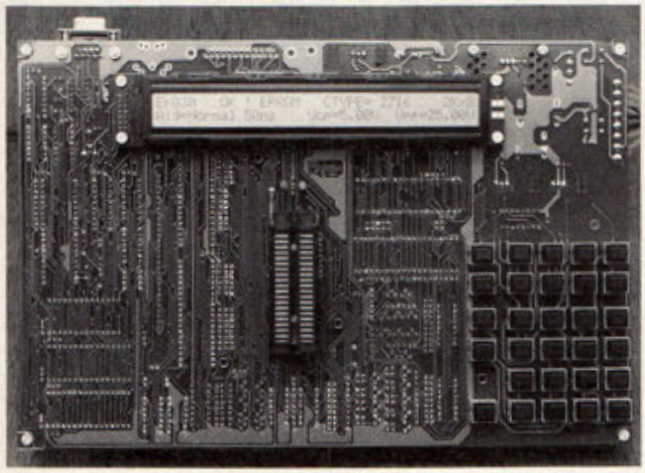


Fig 21 : **Dessin des connexions à effectuer sur la prise secteur et vue du logement dans lequel prend place le fusible.**

Euro-Kit®

LE PROGRAMMATEUR AUTONOME UNIVERSEL ET EVOLUTIF MAINTENANT DISPONIBLE

Conçu avec des composants classiques, il comporte un circuit imprimé à trous métallisés, vernis épargne, sérigraphié et testé électriquement.



En version de base, il programme :
- EPROM (2516 à 1 Mb)
- MCU 8751

Il dispose de :
- 1 affichage LCD 2x40 caractères
- 1 support à insertion nulle 40 broches
- 4 algorithmes de programmation différents (NORMAL - INTEL - QUICK - INTER)
- 1 éditeur de saisie et de visualisation
- 1 clavier de 29 touches pour la saisie des commandes ou des données
- 1 mémoire RAM de 1 Mb (extensible à 8 Mb)

Via la RS 232, il sauvegarde et charge des fichiers en format BIN - HEXA - MOTO - TEK

EK030 ..... 2490,00 F
EK030F ..... 249,00 F

Dans les futures versions, l'évolution de la programmation sera la suivante :
- EEPROM
- EPROM (> 1 Mb)
- FLASH EEPROM
- ZRAM

avec ou sans adaptateur
- MCU 8748 et 8749
- MCU Z80X
- MCU TMS 77 CX
- MCU PIC 16CX
- EPROM et MCU en CMS
- BOITIERS PLCC
- PALs et GALs
- TESTEUR DE COMPOSANTS (TTL - CMOS - SRAM - DRAM)
- EMULATEUR D'EPROMs

DECOUVRER LA PUISSANCE DES MICRO-CONTROLEURS 68705P3 - 68HC705C8 - 68HC11XX

68705P3 - EMULATEUR

Permet grâce à 3 connecteurs l'émulation de tout périphérique, la visualisation des ports A, B, C et du TIMER (+ visualisation sur LEDs intégrées à la carte). Autorise la modification de la RAM.
Peut se connecter aux cartes d'interface (en KIT).
Livré avec environnement.

EK034 ..... 450,00 F
EK034F ..... 149,00 F

LECTEUR/PROGRAMMATEUR

Permet la relecture du programme d'un P3s et la sauvegarde, soit dans un RAM interne, soit sur PC (il est prévu plus tard une adaptation pour AMSTRAD 6128 et 464). Permet, à partir d'une EPROM ou d'un fichier, la programmation directe avec la RAM interne du montage. Test virginité P3. Utilitaire fourni sur disquette. Circuit imprimé double face trous métallisés. Alimentation intégrée. Fonctionne en automatique ou sur PC (possibilité d'aller visualiser, en cours de lecture AUTO, l'état du travail).

EK035 ..... 490,00 F
EK035F ..... 149,00 F

68HC705C8 - EMULATEUR/PROGRAMMATEUR

- 4 ports 8 bits
- 8K EPROM
- 1 liaison SCI
- 1 liaison SPI
- 304 Octets RAM
- 2 TIMER
- Consommation 2 mA
- Quartz 8 Mhz

Ce programme est entièrement compatible avec le P3. Il permet la programmation des C8, le test de virginité, le DUMP mémoire et l'exécution du programme en RAM. La partie émulateur permet la connexion, soit à des cartes d'interface (en KIT), soit à une carte d'application par bretelles. Le logiciel autorise les points d'arrêt, la modification des registres et de la mémoire, la sauvegarde des étiquettes, le mode TRACE et le mode RUN. Visualisation des ports A, B, C, D à l'écran ou sur des LEDs implantées sur la carte (afin de rendre le montage plus vivant).

EK036 ..... 790,00 F
EK036F ..... 199,00 F

68HC11XX - EMULATEUR PROGRAMMATEUR

- 8 C.A.N. (Convertisseur Analogique Numérique)
- 512 Octets EEPROM
- 512 Octets RAM
- 9 TIMER
- Emulation de 32K programme
- Alimentation intégrée à la carte
- Liaison synchrone SCI DISPONIBLE
- Liaison asynchrone SPI DISPONIBLE
- PORTS A, B, C, D
- 2 lignes d'interruption (IRQ - XIRQ)

Cette carte permet grâce à une bretelle (PLCC44, PLCC52) l'émulation d'application à base 68HC11 (A1, A8, E9, E1, E2, D3). Possibilité de programmer ou de tester la virginité de la mémoire EEPROM et EPROM (OTP ou UVPROM) de tous ces micro-contrôleurs. SHELL convivial fourni sur disquette 3 1/2 pour PC.

EK037 ..... 1750,00 F
EK037F ..... 249,00 F

CARTES INTERFACE UNIVERSEL / AIDE AU DEVELOPPEMENT / BRETELLES

CARTES DINTERFACE CONNECTABLES AUX EMULATEURS

EK038	carte interface 8 relais	390,00 F
EK039	carte interface 8 opto	160,00 F
EK040	carte interface 8 triacs	249,00 F
EK041	carte interface clavier	129,00 F
EK042	carte afficheur LCD 2x16 cars	249,00 F
EK043	carte interface liaison secteur (transmission de données)	249,00 F
EK044	carte interface C.A.N.	150,00 F

* Pour les modèles de bretelles de raccordement, nous consulter
* Chaque carte est fournie avec exemple de programme sur disquette

EDITORIAL

Il était temps de donner aux électroniciens amateurs et aux autres la possibilité de travailler de façon conviviale et intéressante (applications) sur les micro-contrôleurs. Composant aux qualités incomparables et aux possibilités immenses, le micro-contrôleur nécessite pour son utilisation des connaissances non négligeables. Il nous a donc paru utile de proposer une gamme de produits autour de ces composants, gamme de produits aussi bien destinée à l'amateur qu'au professionnel (bureaux d'études, etc...) et ceci à un prix le plus attractif possible afin d'en faire profiter le plus grand nombre. Dans les mois qui suivent, d'autres modules viendront étoffer cette gamme..... A bientôt.

BON DE COMMANDE

NOM : _____ PRENOM : _____

ADRESSE : _____

VILLE : _____

Référence	Désignation	P.U. TTC	Qté	TOTAL TTC

☐ Je désire recevoir la brochure EURO-KIT (disponible contre 15,00 F en timbres-poste)

Frais de port et d'emballage 30,00 F
Frais de contre-remboursement (30,00 F)

* Revendeurs, nous consulter

NET A PAYER _____

A RETOURNER A : EURO-KIT 20, rue de l'Eglise 62550 - PERNES-EN-ARTOIS
Tél. (33)21.41.98.76 - Fax : (33)21.41.60.58

GENERATEUR DE BR

L'intérêt que porte de nombreux lecteurs aux basses fréquences nous a fait entreprendre la réalisation d'un générateur de bruit en mesure de couvrir toute la gamme audio de 1 à 100.000 Hertz. Certaines mesures seront ainsi grandement facilitées grâce à cet équipement.

Le schéma d'un générateur de bruit BF couvrant la gamme audio vous est donc enfin proposé. Comme le suggère ce mot, ce générateur délivre un "bruit" qui se traduit pour notre oreille non pas comme une tonalité, mais plutôt comme un bruit de fond. Ce circuit, relié à l'entrée d'un préamplificateur ou d'un étage final, permet de procéder au réglage d'un égaliseur ou de vérifier le rendement d'une enceinte, à condition de disposer d'un analyseur de spectre Audio. Une application toute différente, mais très intéressante du générateur consiste à utiliser le bruit de fond généré par cet appareil pour le traitement de l'insomnie ou du stress. D'après les médecins, il semble que pour notre cerveau, écouter au casque le bruit de fond de cette large bande de fréquence soit très décontractant et facilite le sommeil.
Quelle que soit l'utilisation envisagée, passons à la description du schéma électrique.

BRUIT ROSE, BRUIT BLANC

❑ Un générateur de bruit blanc produit théoriquement toutes les fréquences du spectre (audio ici) de la même amplitude présentant ainsi une énergie constante pour une même largeur de bande. Au contraire, un générateur de bruit rose délivre une densité d'énergie égale par octave. Ainsi, il suffit de filtrer un bruit blanc pour obtenir un bruit rose. Ce filtre doit avoir une pente de -3dB par octave.

SCHEMA ELECTRIQUE

❑ Comme visible en Fig.1, la réalisation de ce Générateur de bruit ne nécessitera que **4 circuits intégrés, 1 double amplificateur opérationnel et 1 transistor.** Un de ces circuits intégrés, plus précisément le **74LS266**, contient **4 Non Ou Exclusif (EXNOR)**, dont trois (IC1/A - IC1/B - IC1/C) seront utilisés pour générer un signal carré d'environ 100 KHz. Cette fréquence sera appliquée sur les entrée **(patte 8)** des trois circuits intégrés **74LS164** référencés **IC2 - IC3 - IC4**, qui sont des registres à décalage (Shift Register) à 8 bits mis en cascade.
Des pattes 5 - 13 du dernier circuit de cette cascade **(voir IC4)**, le signal sera appliqué sur l'entrée **Non Ou (NOR)** référencée **IC11D**, puis prélevé de la sortie patte 3 et appliqué sur l'entrée patte 2 du premier registre à décalage **(Shift Register)** référencé **IC2**.
De cette manière on obtient un générateur aléatoire libre qui fournit sur la patte 12 de **IC4** un bruit de fond pouvant couvrir toute la gamme audio de 1 à 1 00.000 Hz, y compris la seconde harmonique légèrement atténuée qui couvrira la gamme de 100.000 à 200.000 Hz. Le signal se trouvant sur cette patte peut être utilisé directement sur la sortie du générateur, ou filtré avec une atténuation d'environ 3 dB par octave pour le rendre plus adapté dans le réglage des filtres ou des égaliseurs.

❑ En plaçant l'**inverseur S1** vers la **résistance R9** un signal non filtré est disponible. Ce signal sera appliqué sur la patte d'entrée

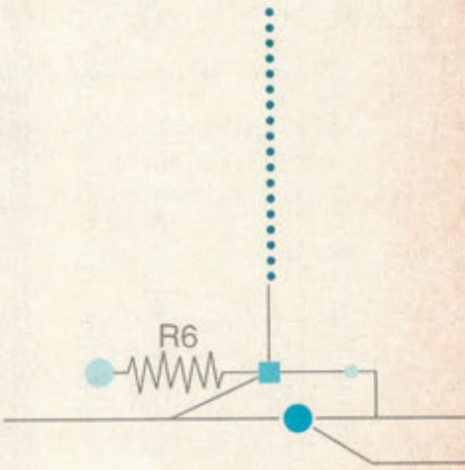
UIT BF

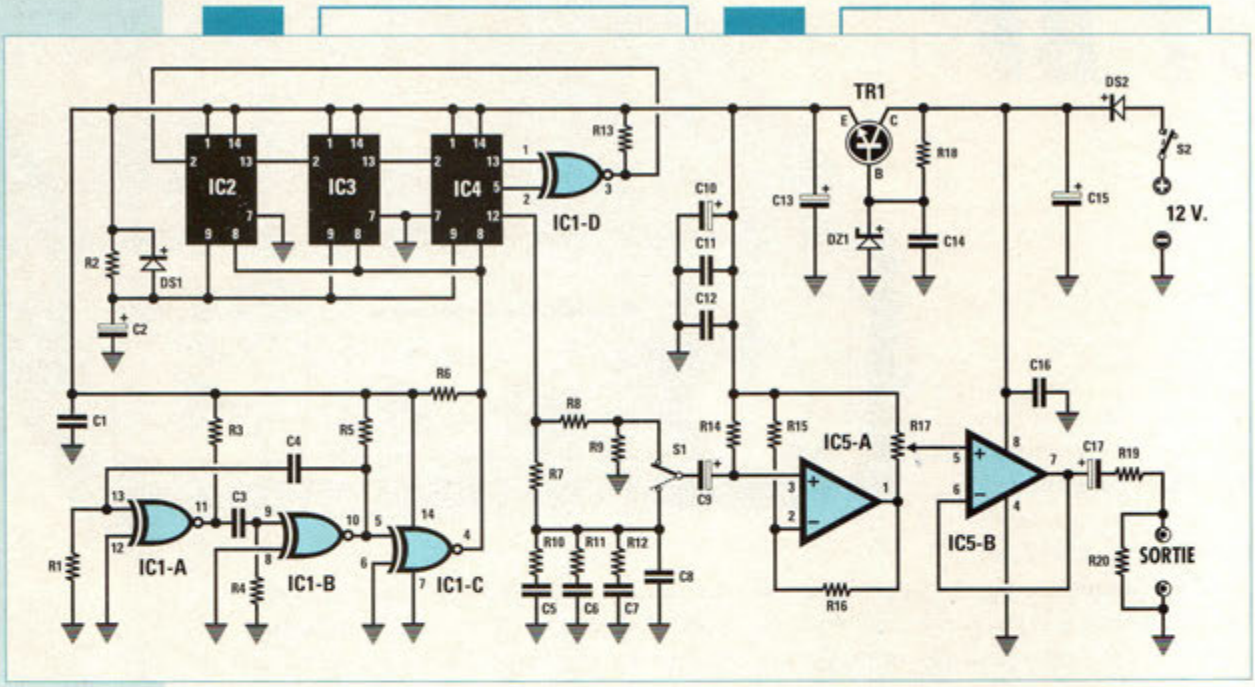
non inverseuse 3 du premier Ampli opérationnel **IC5/A**, qui l'amplifiera de 4,2 fois. Du curseur du potentiomètre **R17**, **(contrôle de volume)**, le signal sera appliqué sur la patte d'entrée non inverseuse 5 de **IC5/B** et prélevé sur sa sortie pour être appliqué sur l'entrée de l'amplificateur ou directement au casque, si ce bruit de fond est utilisé pour un usage thérapeutique. Dans ce cas vous devrez nécessairement réduire la valeur de la résistance **R19** de 560 à seulement 100 ohm. Pour alimenter ce générateur, une tension continue de 12 à 13 volt est nécessaire. L'ampli opérationnel **TL.082**, référencé sur le schéma **IC5/A - IC5/B**, peut être directement alimenté par cette tension, mais les circuits intégrés digitaux demandent par contre une tension de 5 volt.
Pour abaisser la tension de 12 à 5 volt, le transistor **TR1**, un **BD.135**, est utilisé en polarisant sa base avec la **diode zener DZ1** de 5,6 volt. En tenant compte de la chute de tension due à la jonction base émetteur du transistor, une tension d'environ 5 volt est ainsi obtenue en sortie.

REALISATION PRATIQUE

❑ Le circuit imprimé référencé **LX.1 167** est à double face et à trous métallisés. L'appellation **"trous métallisés"**, question qui revient souvent dans le courrier de nos plus jeunes lecteurs, signifie que les pistes qui s'étendent sur une face du circuit sont déjà reliées aux pistes de l'autre face par un dépôt métallique obtenu par électrolyse à l'intérieur de la circonférence de chaque trou devant assurer une jonction entre ces deux faces. Il ne faut jamais retoucher avec une mèche ce trou, car la mince couche de cuivre qui assure la connexion entre les pistes serait alors détruite.

❑ Ce type de circuit présente une très grande fiabilité tant sur le plan mécanique que sur le plan électrique. Ceci permet de proposer une qualité professionnelle optimale vous assurant la réussite des montages proposés pour un coût très modique ne dépassant pas celui d'une réalisation personnelle (souvent ensuite à la source de nombreux problèmes de mise au point). De plus, si vous ajoutez à l'immobilisation financière non négligeable que représente la valeur des appareils utilisés, (machine à insoler, graveuse à mousse ou rotojet, bac divers, produits divers, film, fournitures etc), la place occupée par ce matériel et les désagréments subis, odeurs, vapeurs corrosives, taches de perchlorure, dangers potentiels pour les enfants, la réflexion ne résiste pas à cette analyse rationnelle et nombreux sont ceux qui maintenant rejoignent les rangs des utilisateurs de nos circuits que nous voulons peu chers et de grande qualité.





LISTE DES COMPOSANTS LX.1167

R1	2.200 ohm 1/4 watt
R2	10.000 ohm 1/4 watt
R3	1.000 ohm 1/4 watt
R4	2.200 ohm 1/4 watt
R5	1.000 ohm 1/4 watt
R6	1.000 ohm 114 watt
R7	1.000 ohm 1/4 watt
R8	15.000 ohm 1/4 watt
R9	10.000 ohm 1/4 watt
R10	330 ohm 1/4 watt
R11	1.000 ohm 1/4 watt
R12	3.300 ohm 1/4 watt
R13	1.000 ohm 1/4 watt
R14	56.000 ohm 1/4 watt
R15	6.800 ohm 1/4 watt
R16	22.000 ohm 1/4 watt
R17	10.000 ohm pot. lin.
R18	100 ohm 1/2 watt
R19	560 ohm 1/4 watt
R20	100.000 ohm 1/4 watt
C1	100.000 pF polyester
C2	47 µF electr. 25 volt
C3	1.200 pF polyester
C4	1.200 pF polyester
C5	100.000 pF polyester
C6	270.000 pF polyester
C7	1 µF polyester
C8	33.000 pF polyester
C9	1 µF electr. 63 volt
C10	1 µF electr. 63 volt
C11	100.000 pF polyester
C12	100.000 pF polyester
C13	4,7 µF electr. 63 volt
C14	10.000 pF polyester
C15	100 µF electr. 35 volt
C16	100.000 pF polyester
C17	100 µF electr. 35 volt
DS1 =	diode 1N.4150
DS2 =	diode EM.513 ou 1 N.4007
DZ1 =	zener 5,6 volt 1 watt
TR1 =	NPN type BD.135 ou BD.139
IC1 =	TTL type SN.74LS266
IC2 =	TTL type 74LS164
IC3 =	TTL type 74LS164
IC4 =	TTL type 74LS164
IC5 =	TL.082
S1 =	inverseur
S2 =	inverseur

Fig 1 : Schéma du Générateur de bruit basse fréquence. L'inverseur S1 sert à obtenir un signal "filtré" (vers C8) ou "non filtré" (vers R9).

❑ Mais fermons cette parenthèse. Pour commencer le montage insérer les cinq supports de circuits intégrés et souder leurs pattes sur les pistes du circuit imprimé en prenant garde aux courts-circuits entre deux pastilles adjacentes qui peuvent être provoqués par des gouttes ou des résidus de soudure.

❑ Cette opération achevée, insérer toutes les résistances, puis la diode silicium en verre référencée **DS1**, bague tournée vers le haut (voir fig. 2), la diode silicium plastique référencée **DS2**, bague blanche vers le haut et enfin la diode zener référencée **DZ1**, aux dimensions légèrement supérieures à DS1, bague noire vers la droite. Ensuite, insérer tous les condensateurs polyester et au cas où quelques uns se trompent encore dans la lecture des valeurs sérigraphiées sur leurs corps, voici quelques "traductions" pour vous familiariser avec ce codage :

1.200 pF =	1n2
10.000 pF =	10n
33.000 pF =	33n
100.000 pF =	.1
270.000 pF =	.27

❑ Après les polyesters, insérer les condensateurs électrolytiques en respectant la polarité des deux broches : se souvenir que sur l'enveloppe est notée seulement le côté négatif, alors que sur nombre de plans et schémas, seul le positif est repéré ; ce qui constitue une des sources d'erreur les plus fréquentes,... pourquoi faire simple ! En dernier, insérer le transistor **TR1** en tournant le côté métallique de son corps vers la droi-

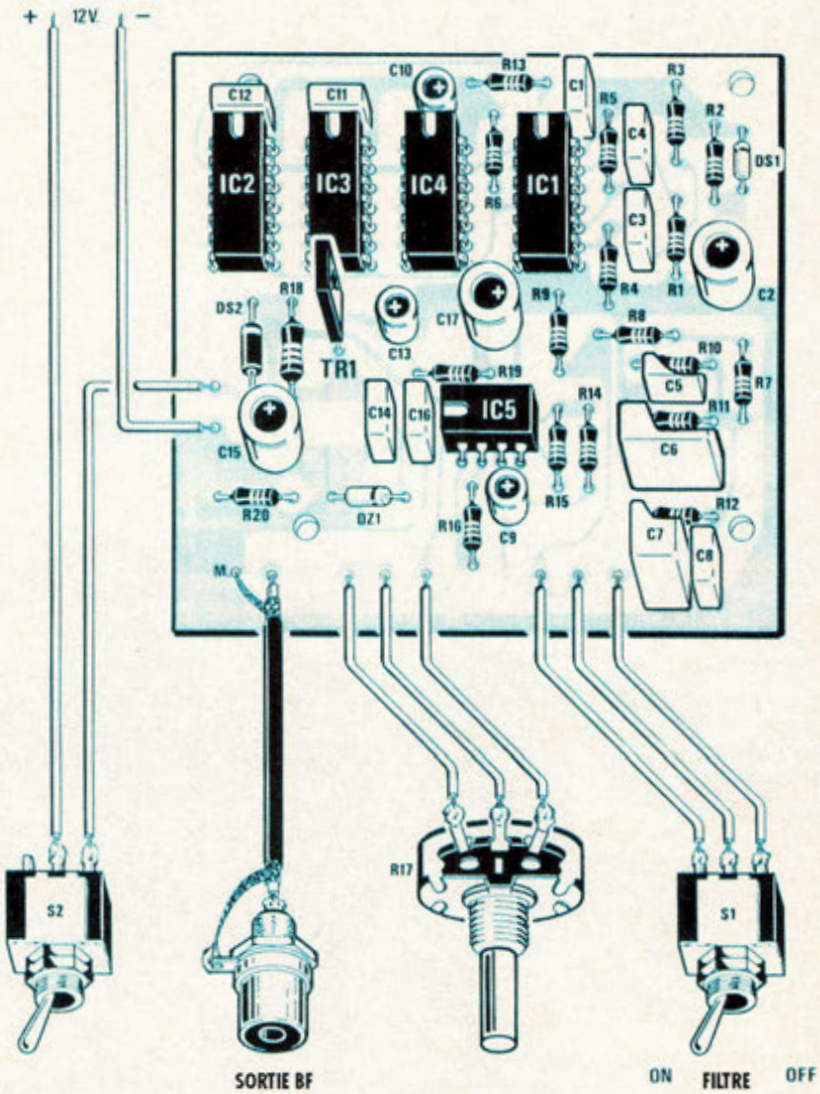
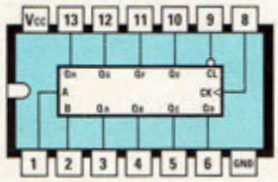
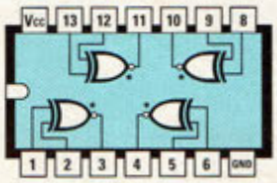


Fig 2 : **Schéma pratique de montage du générateur de bruit. Le circuit doit être alimenté avec une tension d'environ 12 volt. Le côté métallique du transistor TR1 est tourné vers la droite.**

Fig 3 : **Connexions vues de dessus des circuits intégrés à utiliser pour ce montage. Le transistor BD.135, vu du côté plastique de son boîtier, sera inséré en tournant la partie métallique vers C13.**



74 LS 164



74 LS 266

TL 082

BD 135

te, vers le condensateur électrolytique **C13**, puis mettre en place tous les circuits intégrés dans leurs supports respectifs en prenant soin d'orienter convenablement le côté comportant l'encoche de référence en forme de **"U"**, comme visible sur le schéma pratique de la Fig.2. Les connexions avec les composants externes, potentiomètre, inverseurs et bouton de sortie, seront effectuées après avoir fixé le circuit dans le boîtier.

INTEGRATION DANS LE BOITIER

❑ Le circuit imprimé devra être fixé dans le boîtier plastique à l'aide de quatre entretoises plastiques auto adhésives.

Le potentiomètre, les deux inverseurs et la prise de sortie **BF** seront fixés sur le panneau avant du boîtier.

Pour relier la prise **BF** au circuit imprimé, utiliser un petit câble blindé en respectant le raccordement visible en Fig.2. Pour l'alimentation, sortir directement avec deux fils, **un rouge** (positif) et **un noir** (négatif), à moins de préférer la mise en place sur le panneau arrière d'une prise d'alimentation. Le montage achevé, relier la sortie du générateur sur l'entrée d'un préamplificateur ou d'un final **BF**

❑ La différence obtenue en plaçant l'inverseur **S1** sur les deux positions -non filtré et filtré- est évidente à l'oreille.

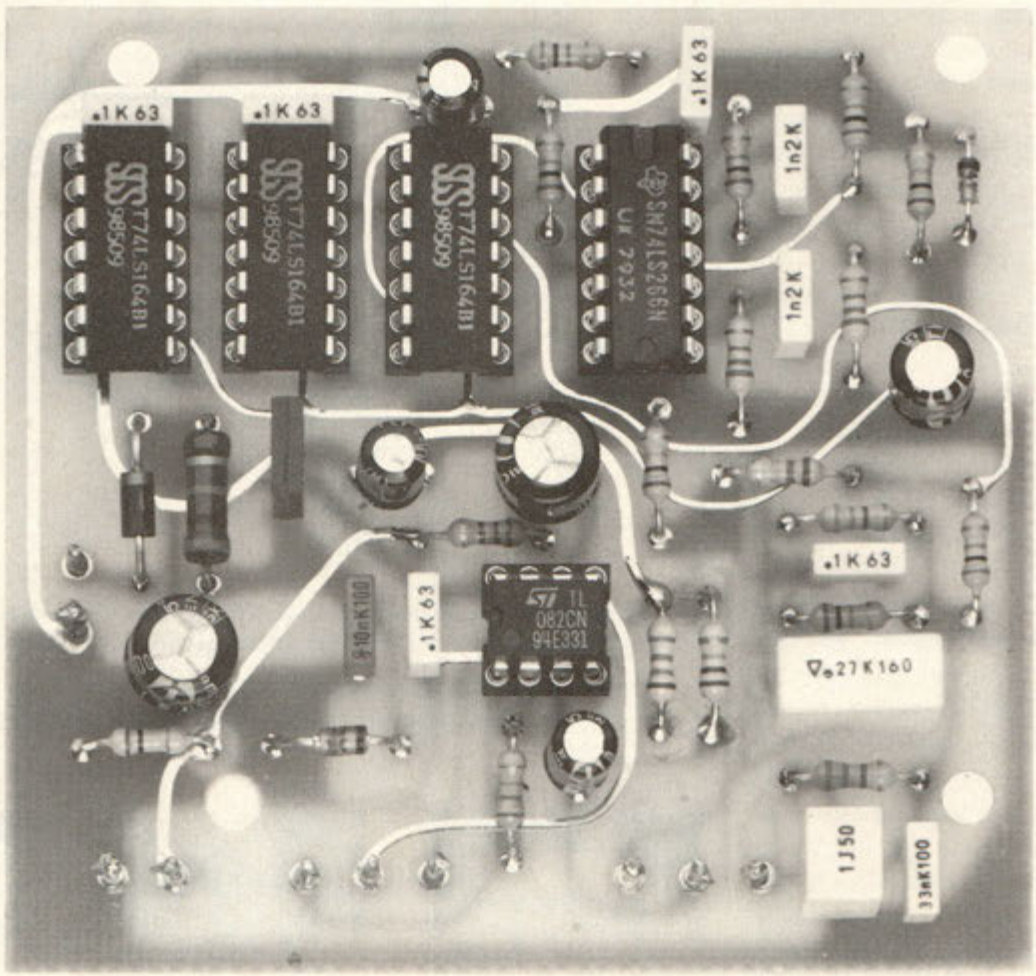


Fig 4 : **Photo considérablement agrandie du premier prototype réalisé pour éssai. Le circuit imprimé est entièrement protégé par du vernis épargne soudure et dispose également d'une sérigraphie des composants à monter afin d'éviter toute erreur et vous assurer le succès.**

COÛT DE LA REALISATION

❑ **Tous les composants nécessaires pour la réalisation du kit LX.1167 comprenant circuits imprimés, supports, circuits intégrés, inverseurs, potentiomètre avec bouton, donc tous les composants visibles en fig.2-4, SAUF le boîtier** ..... **202,00 F**

Le **boîtier MO.1167** comprenant les tôles percées et sérigraphiées. ..... **64,00 F**

Coût du **circuit imprimé LX.1167** ..... **43,00 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port. Commande à **Nouvelle Electronique Import** 17, quai de Chammard 19000 TULLE Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

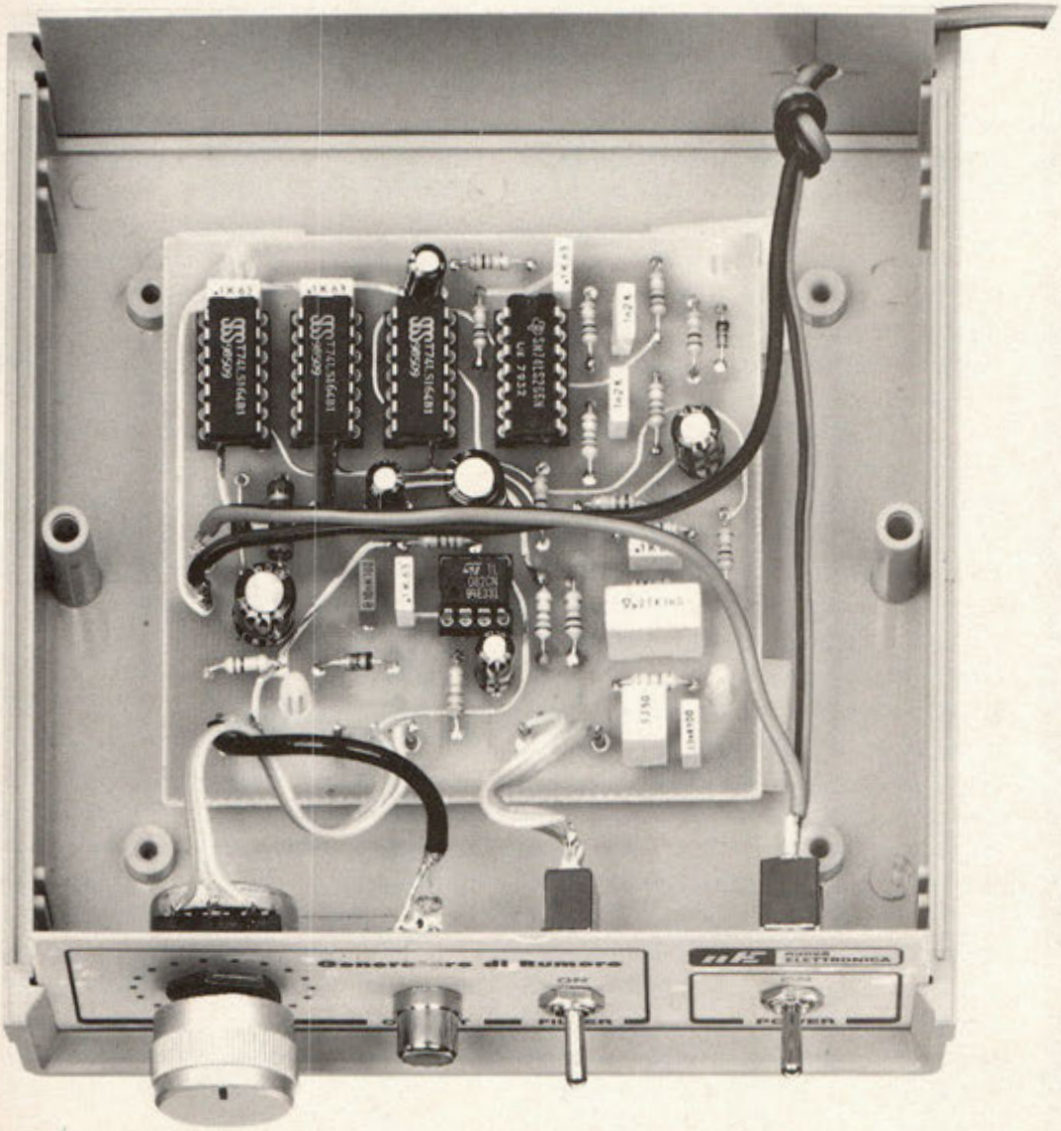


Fig 5 : **Le circuit imprimé sera fixé à l'intérieur du boîtier avec quatre entretoises plastiques auto adhésives. L'alimentation pourra être effectuée avec deux fils (rouge & noir) traversant le panneau arrière ou par deux embases, toujours de couleur rouge et noire, afin d'éviter toute inversion de polarité. Si tout de même la polarité d'alimentation était inversée, le circuit ne s'endommagera pas car il est protégé de la diode DS2 (voir schéma électrique).**

REGENERATEUR D'ACCUMULATEUR AU CADMIUM/NICKEL

La capacité souvent décroissante avec le temps d'un accumulateur au Cadium/Nickel dépend de "l'effet de mémoire". Le circuit présenté, en plus d'éffacer cette "mémoire", permet de contrôler si l'accu dispose de la capacité annoncée et s'il est encore en bon état.

Ce montage réclamé par les grands consommateurs d'accus Cadmium/Nickel (surtout les passionnés de modélisme ou de vidéo), trouvera une application à chaque fois qu'il sera nécessaire de connaître la valeur réelle d'un accu. En effet, un accu défectueux s'il ne présente pas trop d'inconvénients sur certains appareils peut causer des dommages bien plus importants dans d'autres cas, occasionnant des pertes de données, d'images, ou même de matériel. Aussi, la connaissance de la capacité exacte de vos accus permettra une utilisation plus sécurisante de vos équipements. L'accu au Cadmium/Nickel présente en effet la caractéristique particulière de mémoriser une valeur de capacité de décharge toujours inférieure à sa capacité réelle. Si cette "mémoire" n'est pas effacée avant de procéder à sa charge, l'accu ne réussira pas à fournir sa capacité totale.

❑ En pratique, beaucoup considèrent un accu au Cadmium/Nickel comme une batterie au plomb, pouvant tranquillement se recharger à partir d'un point quelconque de sa capacité manquante. Or, si un accu au Cadmium/Nickel se recharge alors qu'il n'est pas totalement vide, cette valeur se mémorise et l'accu se "souvient" qu'il ne faut pas distribuer plus de courant que celui acquis au moment de la charge. Par exemple, pour un accu de 1,1 Ampère dont seulement 0,5 Ampère est prélevé entre chaque charge, la valeur de recharge va devenir sa référence et la batterie se comportera comme un accu de 0,5 Ampère, réduisant ainsi de moitié sa propre capacité totale. Puisqu'avec des chargeurs traditionnels non pourvus de circuit de décharge, les accus sont rechargés alors qu'ils ne sont pas entièrement vidés, cette pseudo "mémoire" n'est jamais effacée. Ainsi un certain nombre d'accu encore en bon état sont mis au rebut seulement parce qu'ils ne tiennent plus la charge du fait de l'effet mémoire.

De façon à récupérer sa capacité totale, un circuit qui efface totalement cette "mémoire" avec un courant proportionnel à sa capacité est nécessaire. De plus, le montage étudié pour cette fonction permet de vérifier la capacité en mA/H que l'accu est en mesure de distribuer. Cette valeur est exprimée directement par les afficheurs présents sur l'appareil.

CIRCUIT ELECTRIQUE

❑ Même si au premier abord le circuit électrique peut sembler complexe, les explications suivantes permettront de suivre le fonctionnement du montage. Pour la description, il faut nécessairement partir de l'ampli opérationnel référencé IC1A faisant partie du circuit intégré LM.358. Sur son entrée non inverseuse patte 3 est appliquée une tension positive prélevée parmi les résistances placées sur le commutateur référencé S1 positionné sur la valeur de tension de l'accu à décharger.

L'accu est lui-même connecté aux deux bornes +/- se trouvant à la droite du relais.
Dans le Tableau N°1 est reporté la position du commutateur S1 en fonction de la tension de l'accu à décharger et la tension que le commutateur S1 applique sur la patte 3 de IC1/A.

TABLEAU N° 1

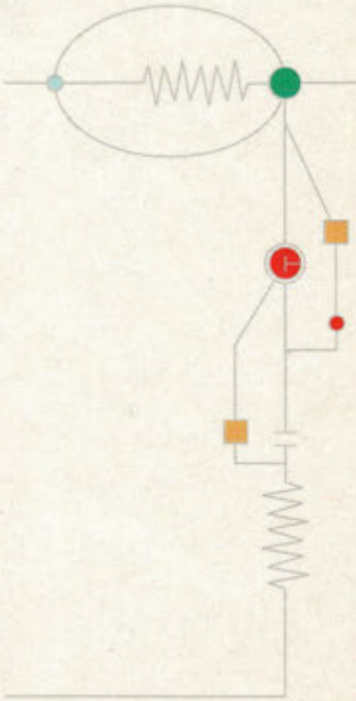
Post. S1	Tension de l'accu capacité	Tension de l'accu décharge	V pin 3 IC1/A
1	1,2	0,8	0,5
2	2,4	1,6	1,0
3	3,6	2,4	1,5
4	4,8	3,2	2,0
5	6,0	4,0	2,5
6	7,2	4,8	3,0
7	8,4	5,6	3,5
8	9,6	6,4	4,0
9	10,8	7,2	4,5
10	12,0	8,0	5,0

❑ Une des caractéristiques principales d'un élément au Cadmium/Nickel (1,2 Volt) réside dans le fait qu'il maintient presque constante la valeur de sa tension, puis lorsqu'il est totalement déchargé la tension descend brusquement à la valeur de 0,8 volt.

Ainsi, un accu de 9,6 volt sera considéré déchargé pour une tension de 6,4 volt à ses bornes.

❑ La "décharge complète" ne signifie pas que la tension de l'accu atteint une valeur proche de zéro volt. Au contraire, cette tension ne doit jamais descendre sous les valeurs reportées dans le Tableau N.°1 sous peine d'endommager l'accu. Pour éviter ce problème, le circuit proposé tient compte de ce paramètre. Dans la troisième colonne de ce tableau est reportée la tension présente aux bornes de l'accu déchargé.

❑ **Retournons maintenant au schéma électrique après cette nécessaire mise au point.** Lorsque le relais est excité, l'entrée inverseuse patte 2 de l'ampli opérationnel IC1/A se voit applique, à travers le pont diviseur R14 R13, la tension de l'accu. En appuyant sur le poussoir P1, un niveau logique 1 vient activer la patte 6 = Set de la bascule flip/flop référencé IC2/A, et un niveau logique 1 se retrouve sur la patte 1, soit une tension positive, qui, en polarisant la Base du transistor TR1 le porte en conduction, faisant coller le relais. La fermeture des contacts du relais relie la borne positive de l'accu au



Drain du Mospower MFT1, qui, forcé en conduction par la tension appliquée sur le Gate par l'ampli opérationnel IC1/B, provoque sa décharge. Le courant de décharge est sélectionné par l'intermédiaire du commutateur référencé S2 (voir S2/A - S2/B - S2/C). Ce commutateur sélectionne seulement trois courants de décharge soit 100 mA/H - 600 mA/H - 2500 mA/H, et il est légitime de se demander comment décharger un accu de :

110 mA/h
270 mA/h
500 mA/h
700 mA/h
1.200 mA/h
1.700 mA/h
4.500 mA/h

valeurs non prises en considération sur le commutateur S2 !

Il faut savoir que le courant de décharge doit toujours être inférieur à la capacité de l'accu à décharger comme l'indique le tableau N°2

TABLEAU N° 2

S2	Accu à décharger
100 mA/H	de 100 mA/H à 500 mA/H
600 mA/H	de 600 mA/H à 2.500 mA/H
2.500 mA/H	de 2.500 mA/H à 5.000 mA/H

❑ Ainsi, un accu de 700 mA/H pourra être déchargé aussi bien sur la position 100 que 600, mais jamais sur la position 2.500. Si la position 600 mA/H est utilisée, un accu de 700 mA/H se déchargera en 2 heures environ, alors que le même accu déchargé sur la position 100 mA/H mettra environ 10 heures.

Mais continuons la description du schéma électrique. Après avoir appuyé sur le poussoir P1 (start) pour faire coller le relais, sur la sortie inversée du flip/flop patte 2 de IC2/A se trouve un niveau logique 0, qui rejoint la patte 12 de IC3, la patte 11 de IC4 et la patte 13 de IC5, rendant ainsi ces circuits opérationnels. Donc le circuit intégré IC3, un C/Mos type 4060, commence à faire osciller le quartz de 40 Kilohertz placé entre ses broches 10 - 11. Cette fréquence est ensuite divisée par 4.096 par les diviseurs intégrés dans ce circuit pour obtenir sur la sortie patte 1 une fréquence de :

40.000 : 4.096 = 9,7656 Hz

Cette fréquence est ensuite appliquée sur l'entrée patte 10 du circuit intégré IC4, un C/MOS type 4020, qui la divise encore de façon à disposer de :

une impulsion toutes les **3 secondes** sur la **patte 5**
une impulsion toutes les **13 secondes** sur la **patte 6**
une impulsion toutes les **52 secondes** sur la **patte 12**

❑ Par le commutateur S2/C, combiné aux deux autres commutateurs S2/A-S2/B, ces impulsions sont prélevées pour être appliquées sur l'entrée patte 12 du circuit intégré IC5, un compteur/multiplexeur type 74C926, assurant le comptage de ces impulsions et la visualisation sur 4 afficheurs. Lorsque l'accu connecté sur la prise est totalement déchargé, sa tension atteint la valeur reportée en troisième colonne du Tableau N°1. A ce stade, sur l'entrée inverseuse patte 2 de l'ampli opérationnel IC1/A se trouve une tension positive inférieure à celle présente sur l'entrée non inverseuse patte 3 de ce même circuit. La sortie patte 1 se trouve à un niveau logique 1, soit une tension positive, qui est acheminée à la patte 4 = Reset du circuit intégré IC2/A inversant alors les niveaux logiques sur deux pattes des sorties complémentaires 1-2 de cette bascule.
Sur la patte 1 de IC2/A ; est présent un niveau logique 0, qui en ôtant la polarisation sur la base du transistor TR1, désactive le relais connectant l'accu au circuit de décharge.
Sur la patte 2 de IC2/A se trouve un niveau

logique 1, qui bloque le fonctionnement des circuits intégrés IC3 - IC4 - IC5, en maintenant sur l'affichage le résultat du comptage.
Cette valeur, exprimée en milliampère/heure, ne correspond pas nécessairement à l'exacte capacité de l'accu, mais à la capacité qui est effectivement encore exploitable. Si la valeur "600" apparaît, cela signifie que l'accu a une capacité de 600 mA/H. De même, si l'affichage indique "1100", cela signifie que l'accu a une capacité de 1100 mA/H. Pendant la décharge, il est impossible de distinguer sur l'affichage les chiffres car le défilement est trop rapide. A cet effet, le transistor TR2 est relié sur la patte 3 de IC3 provoquant l'allumage de la led DL1 pendant toute la durée du cycle de décharge. Si après avoir déchargé un premier accu, vous devez en décharger un second ayant des caractéristiques en tension et capacité différentes, positionner le commutateur S1 sur la bonne valeur de tension et le commutateur S2 sur la bonne valeur de capacité (voir Tableau N.°2) avant d'appuyer sur le poussoir P1.

Si vous vous trompez dans le positionnement du commutateur S1, le circuit ne fonctionnera pas correctement.
Ainsi, S1 positionné incorrectement sur la position 4,8 volt pour un accu de 12 volt, le circuit continuera la décharge au delà de la valeur conseillée pour cet accu (voir Tableau N.1). S1 positionné sur 7,2 volt pour un accu de 6 volt, le circuit stoppera avant que l'accu ne soit totalement déchargé. En effet, lorsque la tension atteindra les 4,8 volt (voir Tableau N.°1) le circuit considèrera l'accu comme étant totalement déchargé.

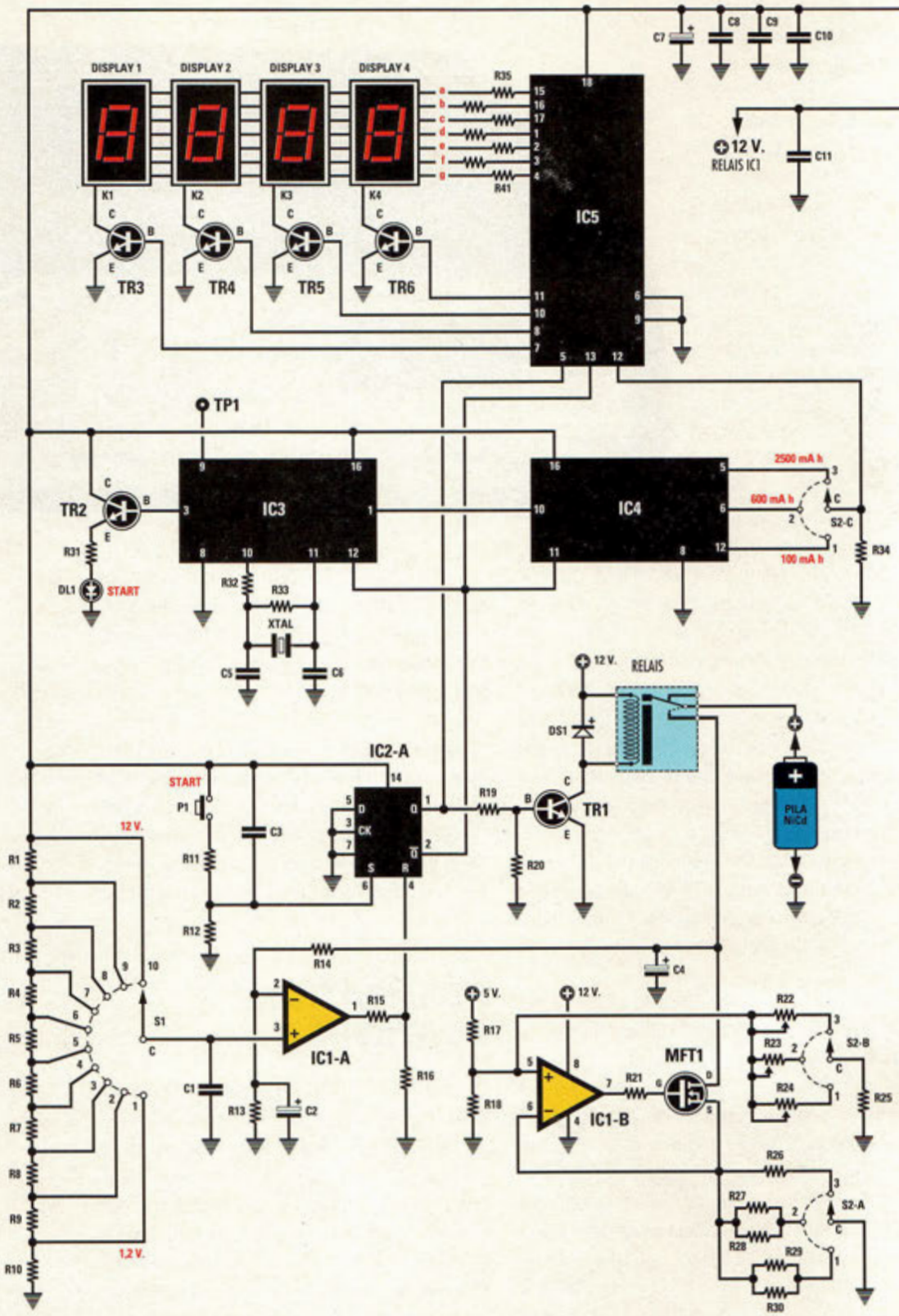
A noter qu'à chaque fois qu'un accu est mis en place, il faut appuyer sur le poussoir P1. L'affichage se réinitialise alors automatiquement (voir patte 13 de IC5) et le compteur repart à nouveau de "0000".

❑ Pour alimenter ce circuit une tension stabilisée de 5 volt est nécessaire. Celle-ci est fournie par le circuit intégré IC6, un uA.7805 équipé d'un petit radiateur de refroidissement. Seuls le relais et le transistor TR1 sont alimentés directement par une tension non stabilisée de 12 volt.

REALISATION PRATIQUE

❑ Pour réaliser ce montage, deux circuits imprimés sont nécessaires : celui référencé LX.1168 sert pour placer la majorité des composants et constitue le circuit principal, alors que celui référencé LX.1168/B sert à l'affichage (voir fig.4). Il est conseillé de commencer le montage par le circuit imprimé principal LX.1168. Insérer d'abord tous les supports des circuits intégrés et le connecteur femelle référencé CONN.1, sur lequel prendra place en

... Suite p. 44


DISPLAY 1
DISPLAY 2
DISPLAY 3
DISPLAY 4
K1
K2
K3
K4
TR3
TR4
TR5
TR6
R35
R41
IC5
C7
C8
C9
C10
C11
12 V.
RELAIS IC1
TP1
TR2
IC3
IC4
R31
DL1
START
R32
R33
XTAL
C5
C6
2500 mA h
600 mA h
100 mA h
S2-C
R34
12 V.
RELAIS
DS1
PILA NiCd
IC2-A
START
P1
C3
R11
R12
R19
TR1
R20
12 V.
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
S1
1,2 V.
R14
C4
IC1-A
R15
R16
C1
R13
C2
5 V.
12 V.
R17
R18
IC1-B
R21
MFT1
R22
R23
R24
S2-B
R25
R26
R27
R28
R29
R30
S2-A

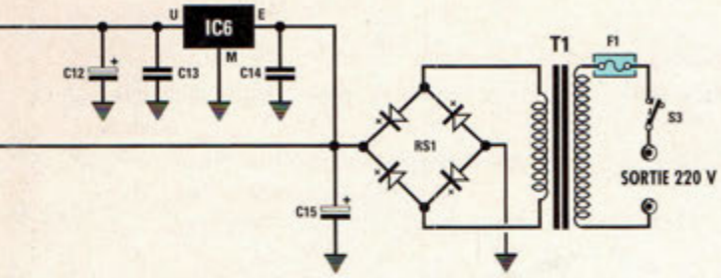
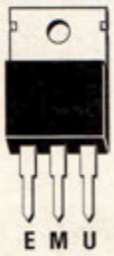


Fig 1 : Schéma électrique du régénérateur d'accu au Cd/Ni et en bas les connexions des transistors vus de dessous ainsi que l'affichage vu de droite. Pour les connexions des autres circuits intégrés, voir la fig.3.

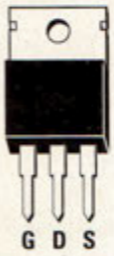
LISTE DES COMPOSANTS LX 1168

R1-R10	470 ohm 1/4 watt
R11	100 ohm 1/4 watt
R12	100.000 ohm 1/4 watt
R13	5.600 ohm 1/4 watt
R14	3.300 ohm 1/4 watt
R15	6.800 ohm 1/4 watt
R16	4.700 ohm 1/4 watt
R17	27.000 ohm 1/4 watt
R18	5.600 ohm 1/4 watt
R19	3.300 ohm 1/4 watt
R20	12.000 ohm 1/4 watt
R21	1.000 ohm 1/4 watt
R22	20.000 ohm ajustable
R23	20.000 ohm ajustable
R24	20.000 ohm ajustable
R25	4.700 ohm 1/4 watt
R26	0,47 ohm 3 watt
R27	2,2 ohm 1/4 watt
R28	12 ohm 1/4 watt
R29	15 ohm 1/4 watt
R30	15 ohm 1/4 watt
R31	330 ohm 1/4 watt
R32	33.000 ohm 1/4 watt
R33	2,2 megohm 1/4 watt
R34	10.000 ohm 1/4 watt
R35R41	82 ohm 1/4 watt
C1	100.000 pF polyester
C2	1 µF electr. 63 volt
C3	1 µF polyester
C4	10 µF electr. 63 volt
C5	47 pF
C6	47 pF

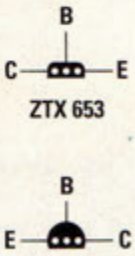
C7	100 µF electr. 25 volt
C8	100.000 pF polyester
C9	100.000 pF polyester
C10	100.000 pF polyester
C11	100.000 pF polyester
C12	470 µF electr. 50 volt
C13	100.000 pF polyester
C14	100.000 pF polyester
C15	470 µF electr. 50 volt
XTAL	quartz 40 KHz
DS1	diode EM.513 ou 1N.4007
DL1	LED
DISPLAY 1-4	afficheur LN.513/RK
RS1	pont redresseur 100 V. 1 A.
TR1	NPN type BC.547
TR2	NPN type BC.547
TR3-TR6	NPN type ZTX.653
MFT1	mospower NPN type P.321
IC1	LM.358
IC2	C/Mos type 4013
IC3	C/Mos type 4060
IC4	C/Mos type 4020
IC5	MM.74C926
IC6	uA.7805
F1	fusible réarmable 145 mA
Relais	relais 12 volt 1 RT
S1	rotacteur 1 circuit 10 positions
S2/A-B-C	rotacteur 3 circuits 3 positions
S3	interrupteur
P1	bouton poussoir
T1	transformateur 6 W(T006-01) sec. 12 volt 0,5 Ampère



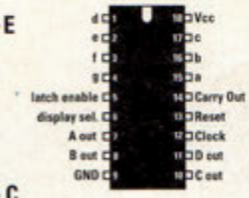
uA 7805



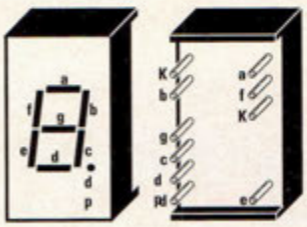
P 321



BC 547



MM 74 C 926

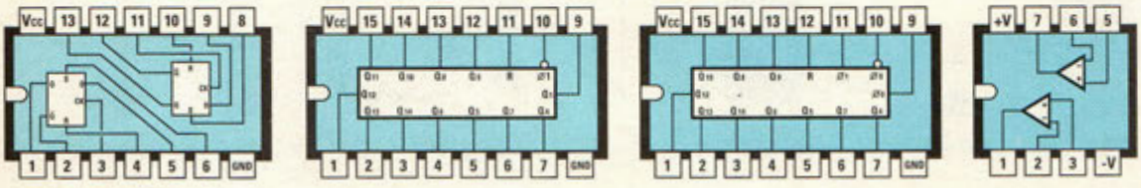


LN 513/RK

DIOD LED

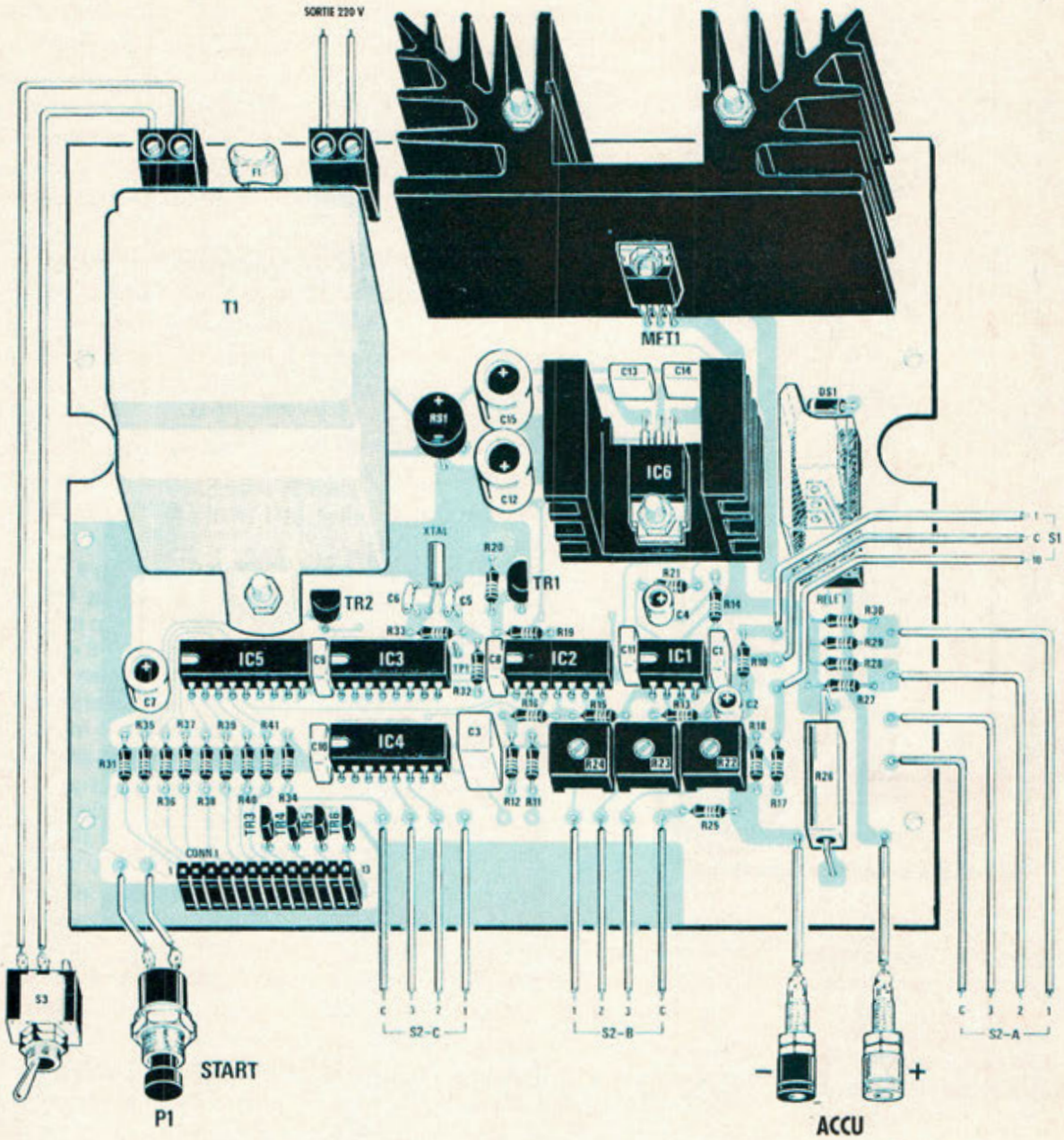
Fig 2 : **Vue de l'intérieur du boîtier plastique avec le circuit imprimé. Sur le panneau avant sont fixés l'interrupteur S3, les deux commutateurs S1-S2, le bouton poussoir de "start" et les deux embases pour la connexion à l'accu.**

dernier la platine d'affichage. Après avoir soudé toutes les pattes, contrôler attentivement l'absence de court circuit entre les broches adjacentes. Insérer ensuite toutes les résistances. A droite du relais placer la diode DS1, en tournant la bague indiquant la cathode vers la gauche (voir fig.4). Puis insérer les ajustables, les condensateurs céramiques, le petit quartz cylindrique -placé près du transformateur- les condensateurs polyester, électrolytiques et le pont RS1 en respectant la polarité des deux broches. Ensuite insérer tous les transistors en contrôlant à l'aide de la fig.4 de quel côté doit être tournée la partie plate de leurs corps. Pour les transistors TR3 - TR4 - TR5 - TR6, placés près du CONN.1, tourner le côté plat vers la gauche. Bien prendre garde à l'orientation correcte de ces derniers et bien repérer la position des bords arrondis. Insérer maintenant le relais, le circuit intégré régulateur IC6, fixé auparavant sur un radiateur de refroidissement puis le souder sur le circuit après avoir replié ses broches en L, et, pour finir, le mospower MFT1 qui sera fixé sur le grand radiateur, avant de procéder à la soudure de ses broches sur le circuit, comme visible en fig.4.



4013 4020 4060 LM 358

Fig 3 : **Connexions vues de dessus de tous les circuits intégrés utilisés dans ce circuit. Les autres connexions sont reportées sur le schéma électrique visible en fig.1.**



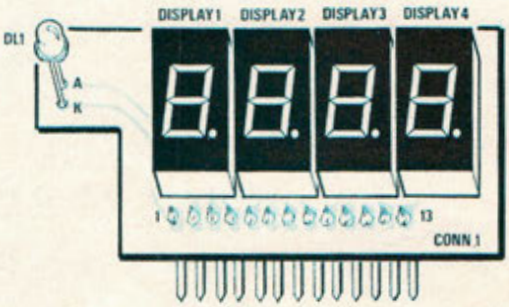
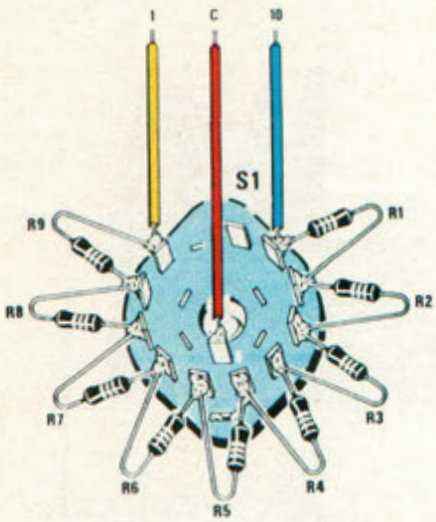


Fig 4 : **Schéma pratique. Sur le CONN.1 visible en bas à gauche sera inséré le circuit imprimé de l'affichage. Les fils indiqués S2/C-S2/B-S2/A et S1 seront reliés aux deux commutateurs visibles en fig.5-6.**



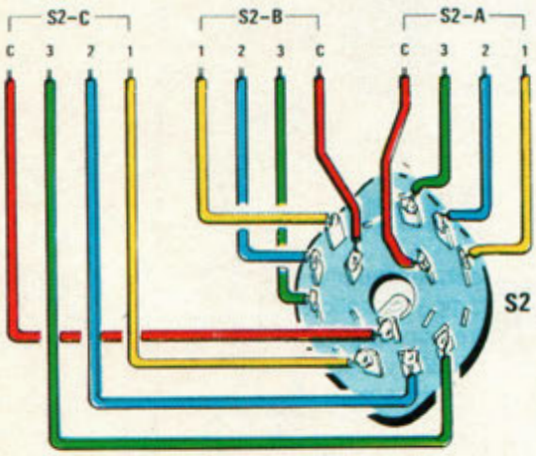


Fig 5 : **Sur le commutateur S1 seront fixées toutes les résistances R1 à R9, les trois fils indiqués 1-C-10 doivent être reliés au circuit imprimé visible sur le côté gauche.**

Fig 6 : **Sur le second commutateur S2 à 3 circuits 3 positions, câbler les fils, en prenant garde à ne pas intervertir les fils 1-2-3, reliés au circuit imprimé placé sur la gauche. Utiliser de préférences des fils de couleurs différentes.**

Il est conseillé de fixer ce radiateur sur le circuit imprimé avec deux vis, pour éviter qu'en cas de choc le poids du radiateur ne provoque la rupture des broches du MOS-POWER. Pour finir, monter les deux borniers destinés à recevoir la tension secteur de 220 volt, l'interrupteur S3, puis le fusible réarmable F1 et enfin le transformateur d'alimentation dont la fixation sera assurée par deux vis. Se souvenir que seul le secondaire du transformateur est raccordé sur le circuit imprimé et qu'il est dangereux d'inverser le primaire et le secondaire. Terminer le montage en insérant les circuits intégrés dans leurs supports respectifs en tournant l'encoche en U vers la gauche (voir fig.4). Les raccordements reliant cette platine aux deux commutateurs S1 S2, au bouton P1 et aux deux embases banane, seront effectués après avoir monté la platine d'affichage LX.1168/B.

Comme visible en fig.4, souder sur le circuit imprimé LX.1168/B, le connecteur mâle, la led DL1 en orientant la broche plus longue A (Anode) vers le haut puis les quatre afficheurs en plaçant le côté équipé du point décimal vers le bas.

MONTAGE DANS LE BOÎTIER

❑ Le circuit imprimé principal LX.1168 sera fixé à l'aide de vis sur le fond du boîtier plastique. Avant de poursuivre, prendre le panneau avant et fixer, après avoir raccourci leurs axes, les deux commutateurs rotatifs S1 - S2. Sur ce panneau, fixer le bouton poussoir P1, l'interrupteur S3, et les deux embases banane rouge et noir en respectant l'ordre de montage comme visible en fig.8. A ce stade placer sur le commutateur S1 toutes les résistances de R1 à R9 et relier les fils indiqués 1 - C - 10 aux trois emplacements situés à droite, près du relais, et visibles dans le schéma pratique de la fig.4. Pour le commutateur S2 à 3 circuits 3 positions, utiliser un circuit pour S2/A, un pour S2/B et le dernier pour S2/C, en prenant garde de ne pas intervertir les positions 1-2-3 ou la broche centrale d'un circuit avec celle d'un autre. Avant de fermer le boîtier procéder au réglage des ajustables R22 - R23 - R24.

REGLAGE

❑ La solution la plus simple pour régler ces ajustables consiste à utiliser une alimentation stabilisée en mesure de fournir un courant d'environ 1,5 Ampère. Cette alimentation doit être réglée pour fournir en sortie une tension de 12 volt, puis, comme visible en fig.7, placer en série un multimètre positionné pour la mesure en courant continu.

Après avoir réglé l'alimentation pour une tension de 12 volt, tourner le commutateur S1 sur la position 12 volt. Tourner maintenant le commutateur S2 sur la position 100 mA/H, mettre en marche le régénérateur (power), et appuyer sur le poussoir P1 (start). A l'aide d'un tournevis, tourner l'ajustable R24 jusqu'à lire sur le testeur un courant de 69 milliampère. Une valeur de 68 mA ou 70 mA pouvant être considérée comme bonne. Après avoir réglé cet ajustable, éteindre l'appareil, puis tourner le commutateur S2 sur la position 600 mA/H. Remettre en marche l'appareil et appuyer de nouveau sur le poussoir P1 ; puis à l'aide d'un tournevis tourner le curseur de l'ajustable R23 jusqu'à lire sur le testeur un courant de 275 milliampère, plus ou moins 1 mA. Eteindre l'appareil, puis tourner le com-

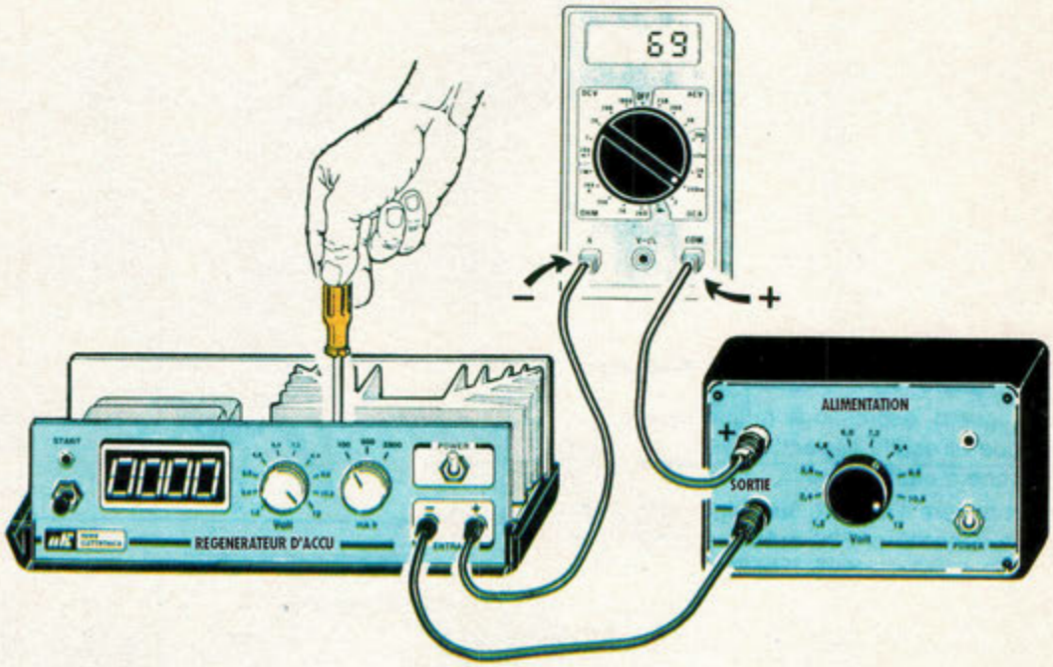


Fig 7 : **Avant de fermer le couvercle du boîtier régler les ajustables R24-R23-R22 en utilisant une alimentation fournissant 12 volt et un testeur réglé pour la mesure de courant continu.**

mutateur S2 sur la position 2500 mA/H. Allumer à nouveau l'appareil et appuyer encore sur le poussoir P1, puis à l'aide d'un tournevis tourner le curseur de l'ajustable R22 jusqu'à lire sur le testeur un courant de 1100 milliampère plus ou moins 1 mA comme précédemment. Une différence de quelques mA n'est pas de nature à modifier les caractéristiques du montage. **Après ce dernier réglage, fermer le boîtier.**

MODE D'EMPLOI

❑ Toutes les fois que vous devrez décharger un accu cadmium/nickel, reliez sa broche positive à l'embase rouge et la broche négative à la noire, puis avant d'allumer l'appareil, placez le commutateur S1 sur la valeur de la tension de cet accu et tournez le commutateur S2 sur la position suivante :

100 mA/h pour accu de 100 à 500mA/h
600 mA/h pour accu de 600 à 2.500 mA/h
2.500 mA/h pour accu de 2.500 à 5.000 mA/h

Ces opérations effectuées, appuyer sur le poussoir P1 (start) et attendre que l'accu se décharge totalement ; cette condition étant atteinte lorsque la led DL1 cesse de s'éclairer. Quand l'accu est totalement déchargé, l'affichage indique sa capacité. Par exemple, pour un accu de 600 mA/h, l'affichage du nombre 300 signifie que l'accu dispose encore de la moitié de sa capacité ou qu'il reste bloqué sur sa "mémoire" à 300 mA/H.

Pour recharger un accu ne tenant plus la charge, opérer plusieurs fois de suite jusqu'à obtenir l'affichage de sa capacité réelle en fin du cycle de décharge. Si la moitié de la capacité est affichée, cela signifie que la "mémoire" n'est pas totalement effacée. Il faudra donc le recharger puis le décharger 3 à 4 fois consécutives.

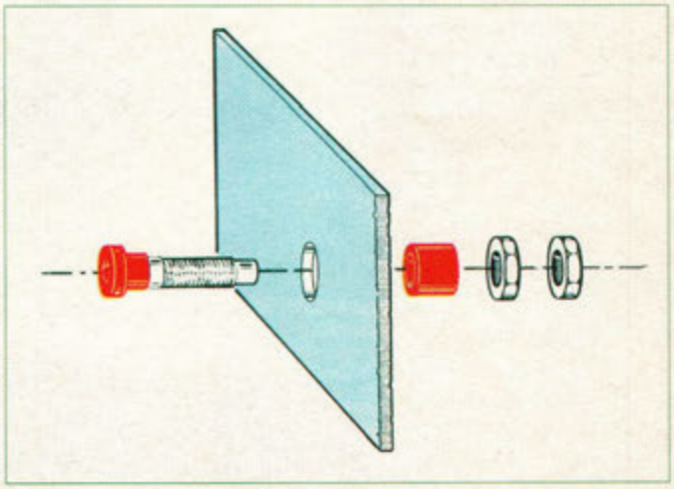


Fig 8 : **La fiche banane "Entrée" doit être isolée du panneau avant, donc la rondelle plastique sera placée sur l'arrière du panneau. Le raccordement des accumulateurs pourra s'effectuer à l'aide de cordons banane équipés en bout de pince crocodile ou encore de Grip-Fil.**

Fig 9 : **Photo du circuit LX.1168. Sur toutes les photos des circuits imprimés le dessin sérigraphié des composants et le vernis épargne soudure ne sont pas visibles. Les circuits distribués en sont bien sûr équipés.**

Fig 10 : **Photo du montage dans le boîtier du chargeur d'accu au Cd/Ni. Ce circuit en plus de décharger l'accu sert également à le régénérer en effaçant sa "mémoire".**

Si après plusieurs cycles l'affichage indique toujours la moitié de sa capacité théorique, les raisons pourront être les suivantes :

- *l'accu est défectueux ou sa capacité réelle est celle indiquée sur l'affichage,*
- *l'alimentation utilisée pour la recharge ne fournit pas le courant nécessaire,*
- *l'accu a été retiré du régénérateur alors qu'il n'était pas encore totalement chargé.*

COÛT DE REALISATION .....

❑ **Tout le nécessaire à la réalisation de ce régénérateur d'accu au Cd/Ni comprenant les deux circuits imprimés LX.1168-LX.1168/B, le transformateur d'alimentation, le cordon secteur, le radiateur de refroidissement, les circuits intégrés, les transistors, le quartz, les commutateurs, l'afficheur, les boutons, le relais, soit tous les composants visibles sur les fig.4-5-6 sauf le boîtier** ..... **732,65 F**

❑ Coût du **boîtier MO.1168** comprenant les tôles percées et sérigraphiées (voir fig.10) ..... **143,90 F**

❑ Coût du **circuit imprimé LX. 1 168** ..... **180,00 F**

❑ Coût du **circuit imprimé LX.1 168/B** ..... **20,00 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port.
Commande à **Nouvelle Electronique Import**
17, quai de Chammard 19000 TULLE
Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

L'ECOLOGIE AU SERVICE DE L'ELECTRONIQUE.

UNE GAMME COMPLETE DE FORMULATIONS 100 % ÉCOLOGIQUES SANS CFC - SANS HCFC :

- Nettoyants et lubrifiants de contacts
- Produits de maintenance, refroidisseurs, dépoussiérants...
- Solvants de nettoyages pour circuits imprimés
- Nettoyants techniques
- Vernis de protection et tropicalisation
- Lubrifiants techniques

Que ce soit pour des applications electroniques ou électromécaniques, sous forme d'aérosols, de seringues ou de bidons, les outils chimiques ELECTROLUBE vous procurent la bonne solution, bonne pour vous, bonne pour l'environnement.

DISTRIBUTEURS :

COMINDUS :	TÉL. (I) 64 62 14 55 -	FAX. (I) 64 62 14 84
SOCEM-ELEC :	TÉL. (I) 64 68 23 37 -	FAX. (I) 64 68 29 75
FARNELL :	TÉL. 74 65 94 66 -	FAX. 74 60 33 82
PHIMARAL :	TÉL. (I) 43 83 42 77 -	FAX. (I) 43 83 99 99
RADIOSPARES :	TÉL. 44 84 72 72 -	FAX. 44 10 16 00
ORBITEC :	TÉL. (I) 47 15 54 54 -	FAX. (I) 42 70 16 67 Minitel 3614 ORBIT

CATALOGUE GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE

ELECTROLUBE®

Une division de HK Wentworth Ltd
20, avenue de l'Escouvier - BP 531
95205 SARCELLES CEDEX
Tél (I) 39 94 38 37 - Fax (I) 34 19 73 70

TESTEUR DE THY & TRIAC

Tout électronicien ; amateur ou non, a dû au moins une fois remplacer sur un circuit un thyristor ou un TRIAC défectueux et souvent éclaté. Faute de références, l'équivalence n'est pas toujours parfaite et les montages ont parfois un comportement différent souvent dû uniquement à une différence de sensibilité entre le composant de remplacement et l'original.

Ainsi le nouveau composant, une fois inséré dans le circuit, ne fonctionne pas. En effet, habituellement seule la tension et le courant maximum de travail sont pris en compte, alors que la sensibilité de la gâchette est un élément primordial.

Malheureusement, ils existent des composants (Thyristor ou TRIAC) très sensibles qui demandent un courant d'excitation de seulement 0,2 mA, puis d'autres à sensibilité moyenne, égale à 5-10 mA ; d'autres encore moins sensibles demandent des courants de l'ordre de 15-25 mA , certains même ayant besoin de 50-60 mA.

Si vous avez un étage d'excitation en mesure de fournir un maximum de 1 mA et que vous insérez dans ce circuit un composant qui demande sur la gâchette un courant d'excitation de 25 mA, cela ne fonctionnera jamais, alors que si vous avez un étage en mesure de distribuer 15 mA, insérer des composants de moyenne et haute sensibilité provoquera un fonctionnement permanent.
Pour mesurer le courant minimum d'excitation de la gâchette d'un thyristor ou d'un TRIAC il vous faudra disposer d'un instrument peu diffusé et très rare ! Pour cette raison plusieurs Instituts Techniques et Professionnels nous ont demandé l'étude de ce projet, car ils savent qu'avec notre kit ils auront la certitude d'avoir un appareil complet à un coût raisonnable !

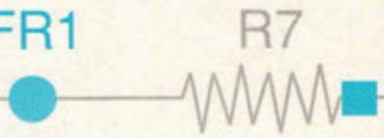
Le montage présenté est en mesure de :

- **Contrôler Thyristor et TRIAC.**
- **Déterminer s'il s'agit d'un thyristor ou d'un TRIAC.**
- **Mesurer le courant d'excitation négatif.**
- **Mesurer le courant d'excitation positif.**
- **Contrôler le fonctionnement d'un TRIAC en appliquant sur l'Anode 2 une tension positive ou négative en excitant la gâchette avec un courant positif ou négatif. De cette façon il est possible de déterminer la sensibilité d'un TRIAC dans les quatre quadrants de sa courbe de fonctionnement.**

AVANTAGES PRATIQUES

- En fait, si un thyristor ou un TRIAC ne fonctionne pas vous pourrez savoir immédiatement s'il est défectueux ou non.
- Si avec la référence d'un composant vous n'arrivez pas à déterminer s'il s'agit d'un thyristor ou d'un TRIAC, il suffit de l'alimenter en positionnant les inverseurs S2 et S3 sur le signe positif, puis tourner le bouton du potentiomètre jusqu'à faire allumer l'ampoule de 12

RISTOR



volt placée sur l'anode et répéter la même manoeuvre avec l'inverseur S3 sur le signe négatif.

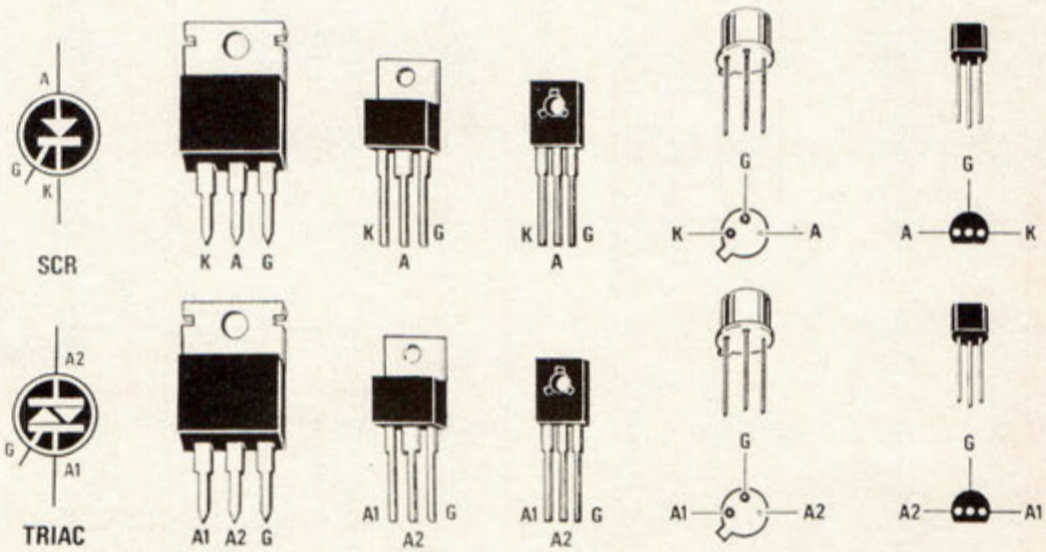
❑ Si l'ampoule s'allume seulement avec la tension positive, il s'agit d'un thyristor et si elle s'allume avec les deux polarités c'est un TRIAC.

❑ Si vous disposez d'un circuit qui vous intéresse et que vous en voulez un second exemplaire, sans connaître la référence du thyristor ou du TRIAC utilisé dans le circuit ; en mesurant la sensibilité de gâchette vous pourrez envisager de le remplacer avec un de ceux en votre possession, et contrôler si le montage fonctionne toujours correctement. Ce procédé permet de déterminer avec exactitude les caractéristiques du composant inconnu.

❑ Après avoir contrôlé l'intensité d'excitation de la gâchette du composant que vous voulez remplacer, en choisir un autre qui présente environ la même sensibilité.

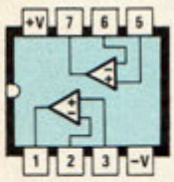
❑ Si au contraire vous disposez de composants demandant un courant d'excitation supérieur, vous pourrez également les utiliser en rédui-

Fig 1 : **Brochage des types les plus courants de thyristors (SCR) et de TRIAC.**



LISTE DES COMPOSANTS LX.1124 - 1124/B

*** Les composants précédés d'un astérisque doivent être montés sur le circuit imprimé LX 1124B**



TL082

BC327-BC337

Fig 2 : Connexion du circuit intégré TL.082 vu de dessus et du transistor BC.337 (NPN) et BC.327 (PNP) vu de dessous.

R1	12.000 ohm 1/4 watt
R2	10.000 ohm pot. linéaire
R3	1 Mégohm 1/4 watt
R4	1 Mégohm 1/4 watt
R5	1 Mégohm 1/4 watt
R6	1 Mégohm 1/4 watt
R7	10 ohm 1/2 watt
R8	10.000 ohm 1/4 watt
*C1	1.000 µF electr. 25 volt
*C2	1.000 µF electr. 25 volt
*C3	100.000 pF polyester
*C4	100.000 pF polyester
C5	1 µF polyester
C6	1 µF polyester
C7	10.000 pF polyester

C8	100.000 pF polyester
C9	100.000 pF polyester
DS1-DS2	diodes type 1N.4150
*RS1	pont redresseur. 100 V. 1 A.
TR1	NPN type BC.337
TR2	PNP type BC.327
IC1	TL.082
mA	Galvanomètre 50 mA.
P1	bouton poussoir
S11	interrupteur
S2	triple inverseur
S3	interrupteur
*T1	transformateur 10 watt (TN01.26) secondaire. 9 + 9 V. 0,5 A
LP1	ampoule 12 volt 3 watt

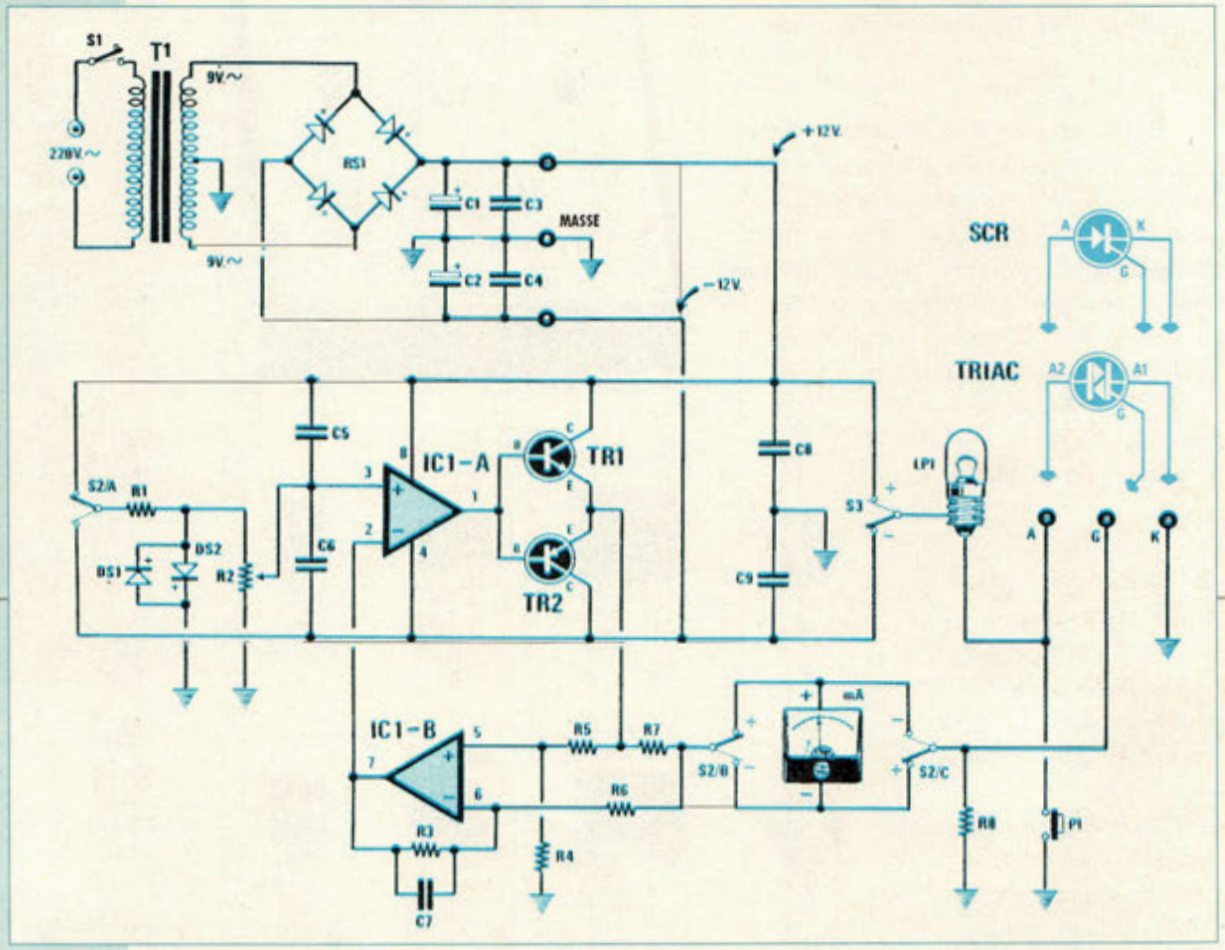


Fig 3 : Schéma électrique du testeur de THYRISTOR et TRIAC. Les inverseurs référencés S2/A - S2/B - S2/C sont contenus dans un unique inverseur à trois circuits référencé S2.

sant la valeur ohmique de la résistance qui est appliquée en série sur la gâchette.

Quelques exemples :

☞ *Dans le circuit de la fig.10, réduire la résistance R1 de 1.000 ohm et la remplacer par une de 820 ohm ou de 680 ohm.*

☞ *Dans le circuit de la fig. 11, réduire la résistance R1 de 270 ohm et la remplacer par une de 220 ohm ou de 180 ohm.*

☞ *Dans le circuit de fig.12, qui utilise un NE.555, réduire la valeur de la résistance R1 de 180 ohm à 150 ohm.*

SCHEMA ELECTRIQUE

❑ Sur la fig.3 est reporté le schéma électrique de cet appareil. Comme vous pouvez le constater, pour réaliser ce projet, peu de composants sont nécessaires : un double ampli opérationnel référencé IC1, un classique TL.082, un transistor NPN type BC.337, référencé sur le schéma électrique TR1 et un transistor PNP type BC.327, référencé TR2. A ce circuit est ajouté un simple galvanomètre de 50 milliampère, qui sert à lire le courant d'excitation de gâchette du composant à tester.

Pour la description du schéma électrique, nous partirons de l'inverseur S2/A, raccordé à la tension positive de 12 volt.

Cette tension atteint, par l'intermédiaire de la résistance R1, le potentiomètre R2 dont le curseur est relié à l'entrée non inverseuse de l'ampli opérationnel référencé IC1/A.

Aux bornes de ce potentiomètre sont reliées deux diodes silicium placées têtes bêches, référencés DS1 - DS2, ayant pour raison d'être

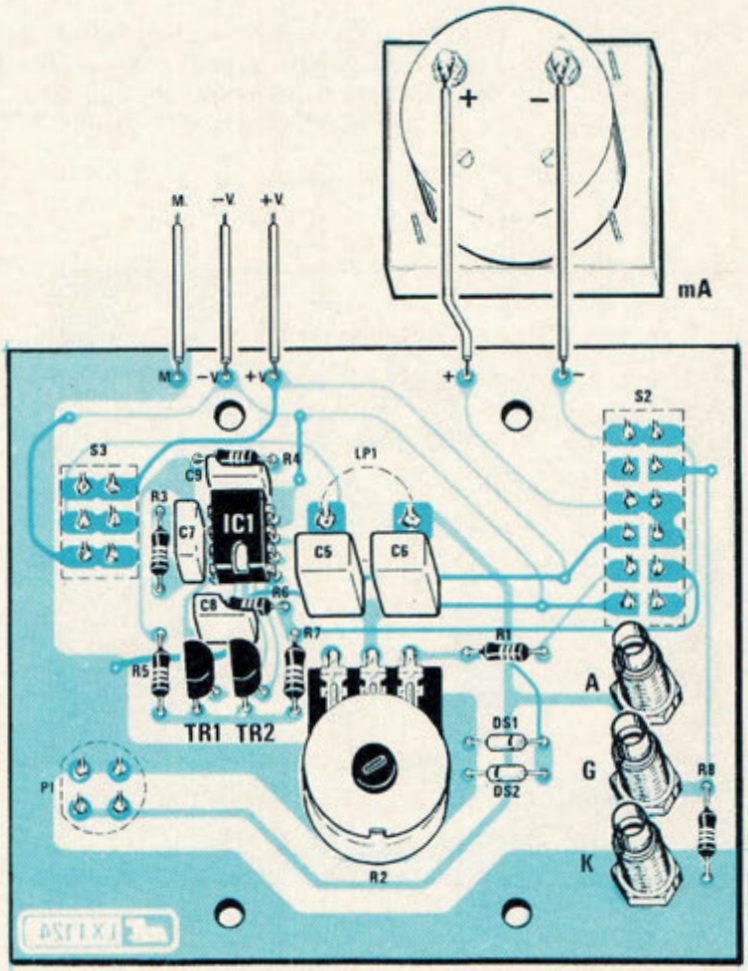


Fig 4 : **Schéma pratique du circuit vu de dessous. En bas, la photo avec tous les composants déjà montés. Le circuit imprimé distribué, dispose, lui, d'une implantation sérigraphiée.**

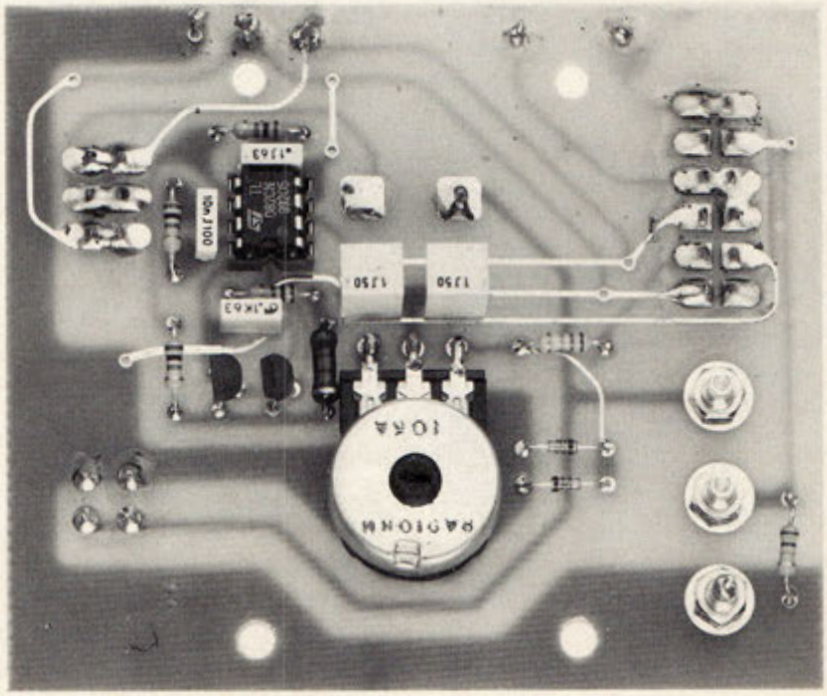
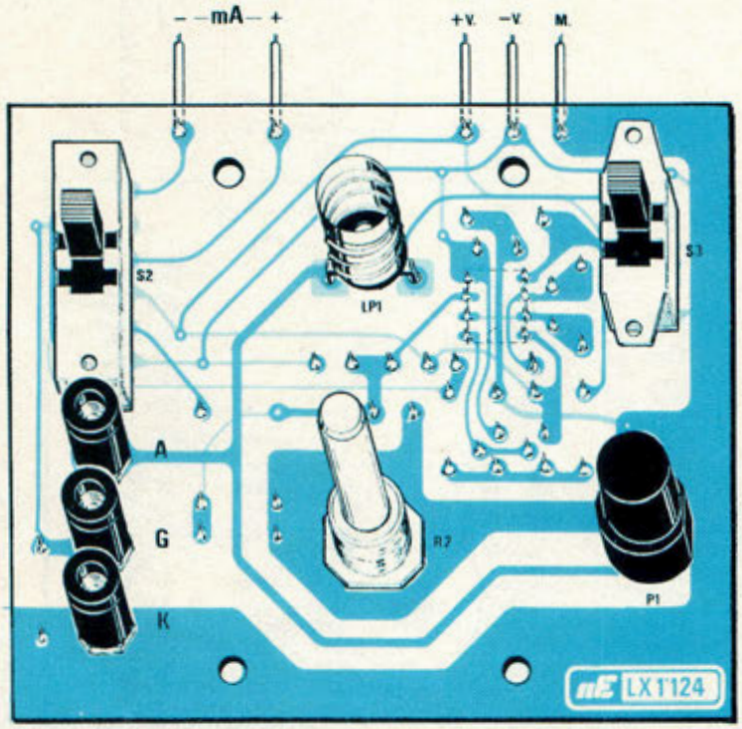
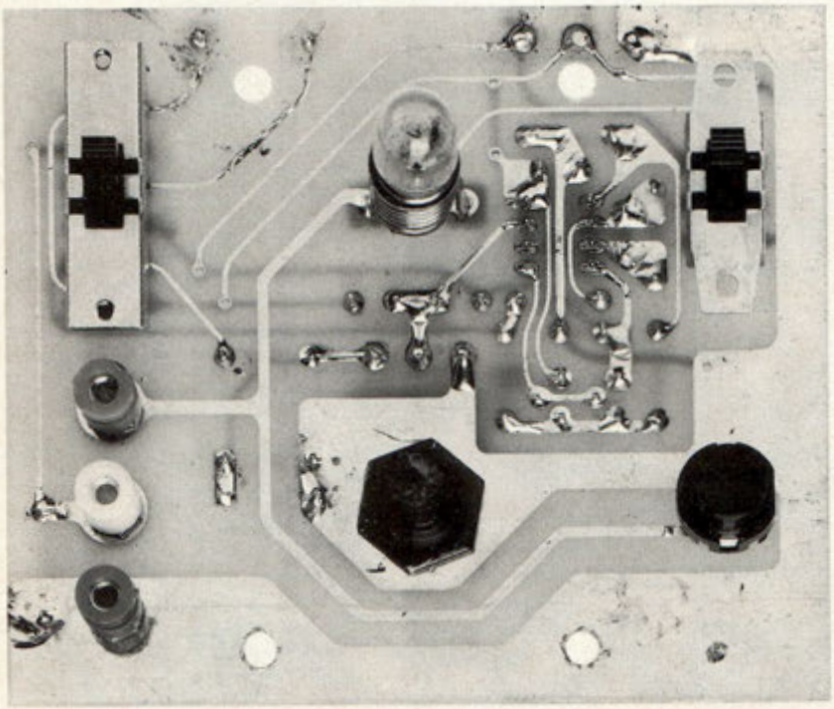


Fig 5 : **Schéma pratique du circuit vu de dessus. En bas, la photo avec les composants déjà implantés. Le poussoir P1 est appliqué en orientant le méplat vers la droite.**





la limitation de la tension d'un minimum de 0 volt à un maximum de 0,6 volt positif.

❑ Ainsi une tension positive sur l'entrée non inverseuse, induit sur la sortie patte 1 de IC1/A une tension positive servant à la polarisation d'un seul des deux transistors présents sur la sortie et plus précisément la base du transistor TR1, qui est un NPN. Sur l'émetteur de TR1, vous retrouverez donc un courant positif, qui, par l'intermédiaire de la résistance R7 (voir fig.3), arrivera sur la gâchette du thyristor ou du TRIAC via les embases A-G-K.

L'inverseur S2/A tourné vers la tension négative de 12 volt, une tension comprise entre 0 volt et 0,6 volt négatif sera prélevée du curseur du potentiomètre R2. La présence d'une tension négative sur l'entrée non inverseuse provoquera l'apparition sur la sortie patte 1 de IC1/A d'une tension négative, qui pourra polariser un seul des deux transistors présents sur la sortie et plus précisément la base du transistor TR2, qui est un PNP. Sur l'émetteur de TR2, vous retrouverez donc un courant négatif qui, par l'intermédiaire de la résistance R7 (voir fig.3), sera acheminé sur la gâchette du thyristor ou du TRIAC grâce aux embases A-G-K.

❑ Les deux transistors TR1 - TR2 peuvent se porter en conduction avec des tensions de polarisation dont la valeur ne dépasse jamais les 0,6 volt, car pour que la tension de base appliquée sur les deux transistors dépasse la valeur de seuil, il est nécessaire de se servir du second ampli opérationnel, référencé IC1/B, dont les entrées sont reliées aux bornes de la résistance R7.

En pratique, l'ampli opérationnel IC1/B modifie la tension sur la patte inverseuse de IC1/A, de façon à obtenir sur la sortie des deux émetteurs la valeur de courant requise.

En tournant le potentiomètre vers la masse, on obtient un courant nul ; alors qu'en le tournant vers la butée opposée, un courant

maximum de 50 mA est obtenu, qui pourra être positif ou négatif selon la position dans laquelle est placé l'inverseur S2/A.

Pour connaître le courant appliqué sur la gâchette du thyristor ou du TRIAC, utiliser cette formule:

mA = (Volt : R7) x 1.000

En sachant que la valeur de R7 est de 10 ohm, lorsque sur l'entrée non inverseuse de IC1/A se trouve une tension de 0,05 volt, un courant de :

(0,05 : 10) x 1.000 =
5 mA est obtenu

Lorsque sur l'entrée non inverseuse se trouve une tension de 0,6 volt, un courant de :

(0,6 : 10) x 1.000 =
60 mA est obtenu

Le milliampèremètre, installé en série après la résistance R7 et avant l'embase banane indiqué G, indique le courant appliqué sur la gâchette du composant relié à l'embase banane A-G-K.

Puisque la gâchette peut être excitée avec un courant négatif ou positif, en inversant la polarité, il est également nécessaire d'inverser aussi les connexions de l'instrument de mesure, à moins de disposer d'un galvanomètre à zéro central.

Pour répondre à cette nécessité, un triple inverseur, référencé S2/A - S2/B - S2/C a été utilisé pour S2.

❑ Quand le curseur de S2/A est tourné vers 12 volt positifs, l'inverseur S2/B est relié à la sortie de la résistance R7 vers le + de l'instrument, alors que l'inverseur S2/C est relié à la broche de la gâchette vers le - .

❑ Quand le curseur de S2/A est tourné vers 12 volt négatifs, l'inverseur S2/B est dans ce cas relié à la sortie de la résistance R7 vers le - de l'instrument de mesure, alors que l'inverseur S2/C est relié à la gâchette vers le + .

❑ L'ampoule LP1 de 12 volt 3 watt, insérée entre le commun de l'inverseur S3 et l'anode du circuit imprimé, sert à visualiser le moment où la jonction testée entre en conduction.

❑ L'inverseur S3 sert à modifier la polarité d'alimentation de positif à négatif, de façon à contrôler sur les TRIAC le courant d'excitation de la gâchette dans les quatre quadrans, soit :

Excitation gâchette + Excitation A2 +
Excitation gâchette - Excitation A2 +
Excitation gâchette - Excitation A2 -
Excitation gâchette + Excitation A2 -

En alimentant l'anode du thyristor et l'anode 2 du TRIAC avec une tension continue, l'ampoule reste toujours allumée. Lorsque cette jonction est entrée en conduction et que le courant d'excitation est enlevé de la gâchette, l'ampoule s'éteint. Dans le cas des thyristors, il suffit d'enlever pendant quelques millisecondes la tension sur l'anode en replaçant l'inverseur S3 sur la position de départ. Au contraire, pour le TRIAC il faut nécessairement court-circuiter à la masse l'anode 2, après avoir tourné au minimum le courant d'excitation de la gâchette. Puisque cette solution est également valable pour les thyristors, un bouton poussoir P1 a été placé dans le circuit, qui, appuyé, court-circuite l'anode à la masse.

❑ Pour alimenter ce circuit, une tension de 2 fois 12 Volt environ est nécessaire. Elle sera prélevée du pont redresseur RS1. Pour obtenir cette tension continue de 12 + 12 volt, un transformateur (voir T1) en mesure de distribuer une tension alternative de 9 + 9 volt est utilisé.

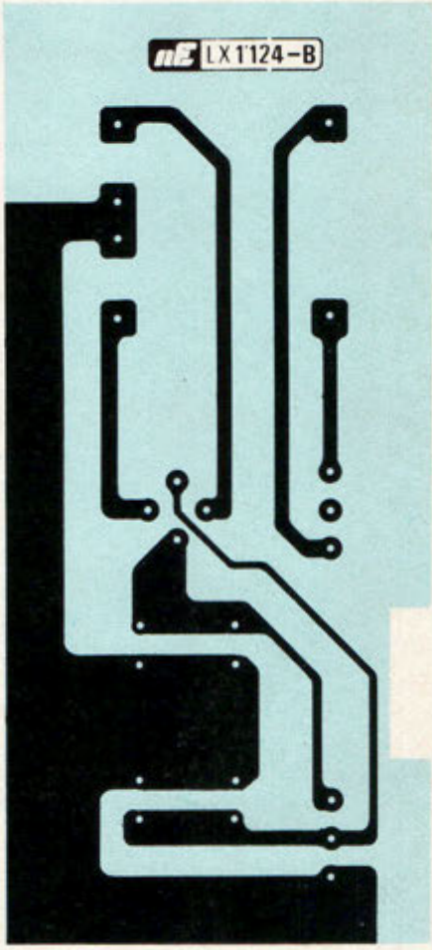
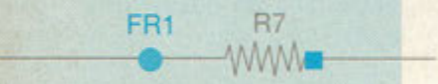


Fig 6 : **Dessin grandeur nature du circuit imprimé de l'alimentation vu du côté cuivre.**

SCHEMA PRATIQUE

❑ Pour réaliser ce montage deux circuits imprimés sont nécessaires : un, référencé LX.1124, pour l'étage d'excitation et l'autre, référencé LX.1124/B, pour l'étage d'alimentation.

Commencer la réalisation par le circuit imprimé LX. 1124. Sur ce circuit double face à trous métallisés, visible en fig.4, monter le support du circuit intégré IC1, le potentiomètre R2, les transistors, les diodes puis tous les composants passifs. Les broches K (cathode) des diodes silicium DS1 - DS2 doivent être positionnées tête bêche, par conséquent tourner indifféremment vers le potentiomètre R2 la broche K de DS1 ou de DS2, l'important étant d'inverser la seconde par rapport à la première. La partie arrondie du corps des deux transistors doit être tournée vers le potentiomètre en prenant garde à leurs références (BC.337 et BC.327).
Le transistor TR2, référencé BC.327, est un PNP positionné près du potentiomètre R2, alors que le transistor TR1, référencé BC.337, est un NPN positionné près de la résistance R5. En passant sur le côté opposé du circuit imprimé (voir fig.5), relier les deux inverseurs S2 - S3, le support d'ampoule LP1, et le poussoir P1.



❑ Avant de fixer le bouton poussoir, contrôler que le méplat de son corps est bien placé vers l'extérieur du circuit imprimé. Mais, puisque le positionnement du méplat n'est pas toujours sûr, il est conseillé de contrôler avec un testeur et avec le poussoir appuyé, quelles sont les broches mises en court-circuit ; ceci pour ne pas avoir l'ampoule allumée dès la mise en fonctionnement du montage ; aucun composant n'étant encore raccordé.

Les trois embases A-G-K doivent dépasser des trous prévus sur le panneau et il faut donc les fixer au circuit imprimé de façon à ce qu'elles soient suffisamment remontées en utilisant les deux écrous présents sur le filetage des embases.

Faire attention à ce que la partie métallique des embases ne touche pas le métal du panneau pour éviter les courts-circuits.

❑ Pour raccorder ensuite les broches A-G-K des composants, utiliser trois fils d'une bonne souplesse, pourvus à une extrémité d'une petite pince crocodile ou de grip-fil et à l'autre de fiche banane.

Pour reconnaître à quelle broche correspond chaque fil, il est conseillé d'utiliser un fil de couleur noire pour la cathode, un fil jaune ou blanc pour la gâchette et un rouge pour l'anode. Sur le circuit imprimé référencé LX.1124/B monter tous les composants nécessaires au fonctionnement de l'étage d'alimentation, comme visible en fig.7. Lors du raccordement, faire attention à ne pas intervertir des trois fils M, -V, et +V reliant le bornier à trois plots placés sur la gauche du circuit imprimé aux broches reportées sur le circuit imprimé LX.1124 (voir fig.4).

BOITIER

❑ Comme visible en fig.9, le circuit imprimé de l'étage d'alimentation est glissé verticalement dans les deux rainures présentes à l'intérieur du boîtier.

Après avoir relié les trois fils d'alimentation +12 V, masse -12 V au bornier ainsi que le cordon d'alimentation secteur, insérer dans les quatre trous présents sur le circuit imprimé LX. 1124 les axes des entretoises plastiques, qui vous serviront à fixer le circuit imprimé sur l'arrière du panneau.
A ce stade, enlever les pieds des protections des adhésifs des quatre entretoises et appli-

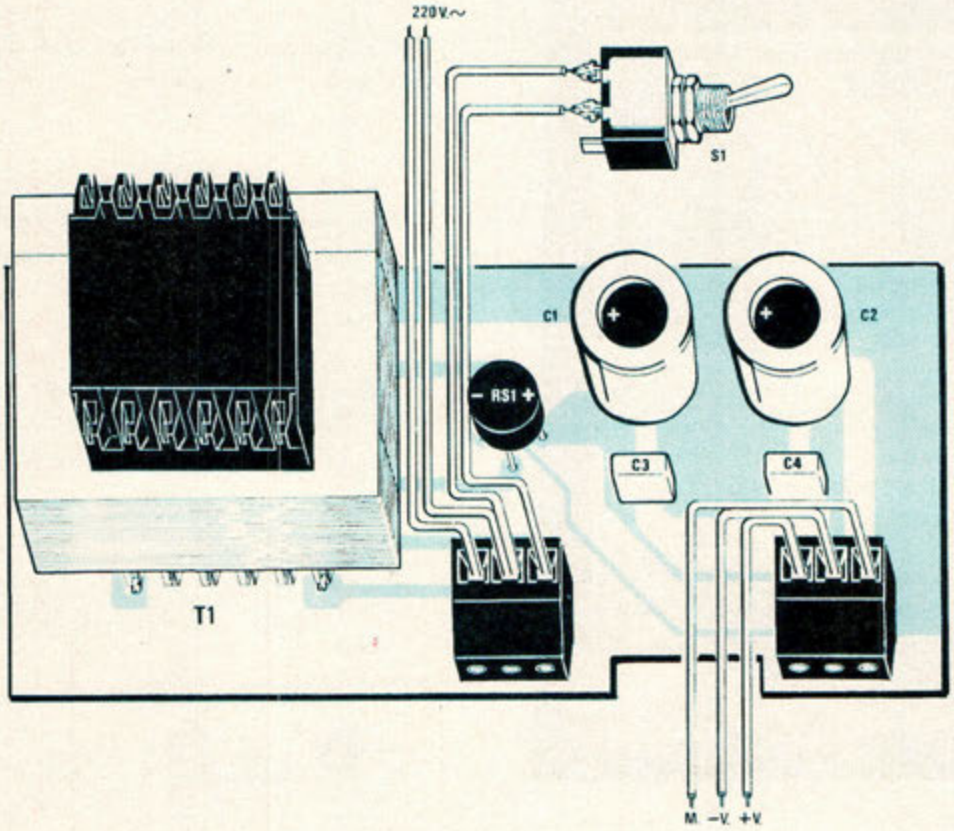


Fig 7 : Schéma pratique du montage de l'étage d'alimentation référencé LX.1124/B. Sur le bornier de droite, prélever les tension +V, -V, et masse. Attention à ne pas intervertir les broches lorsque vous les relierez au circuit imprimé principal.

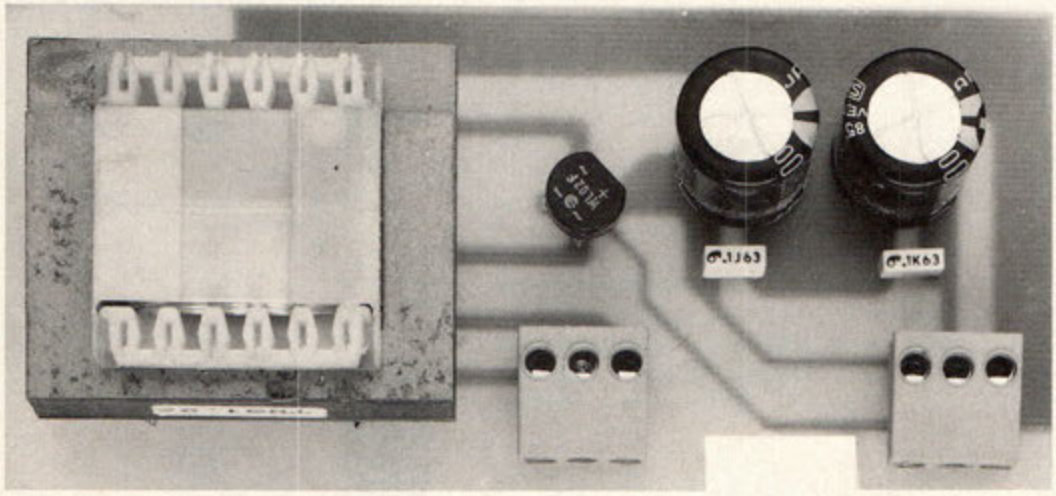


Fig 8 : Photo de l'alimentation. Le circuit imprimé est prévu pour recevoir toutes les broches du transformateur.

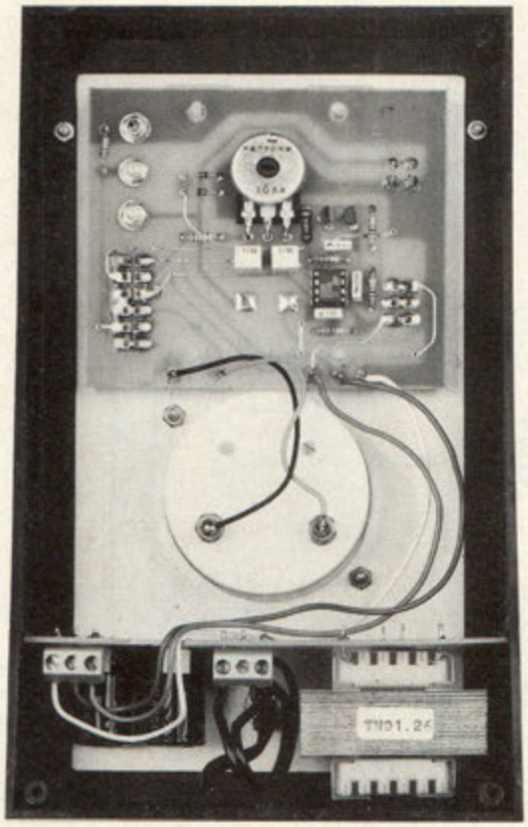
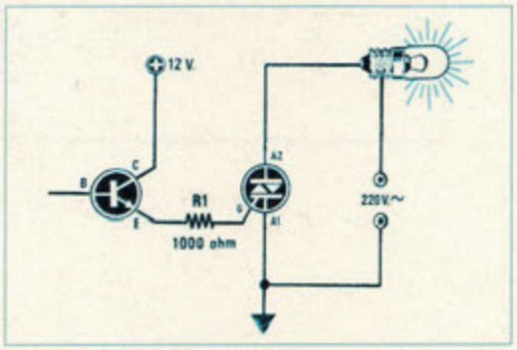


Fig 9 : **Le circuit imprimé de l'alimentation est placé à la verticale à l'intérieur du boîtier plastique.**

quer le tout contre le panneau. Toujours sur l'arrière du panneau, fixer le galvanomètre et relier les entrées positives et négatives sur les deux broches correspondantes +/- présentes sur le circuit imprimé.

❑ Sur le bornier central, fixer le cordon secteur qui sortira ensuite du boîtier plastique après avoir pratiqué un trou du bon diamètre. Pour fixer le panneau sur le boîtier, utiliser quatre vis, et puisque sur le bord intérieur du boîtier ces quatre trous ne sont pas présents, les faire en utilisant une mèche de 3 mm. Pour terminer, après avoir raccourci l'axe du potentiomètre, fixer le bouton comme indiqué.



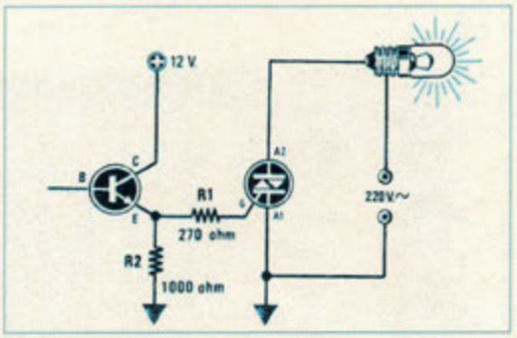


Fig 10 : **Si avec ce type de circuit vous ne réussissez pas à exciter un Thyristor ou un TRIAC parce qu'il demande un courant plus élevé, réduire la valeur de la résistance R1 à 820 ohm ou à 680 ohm.**

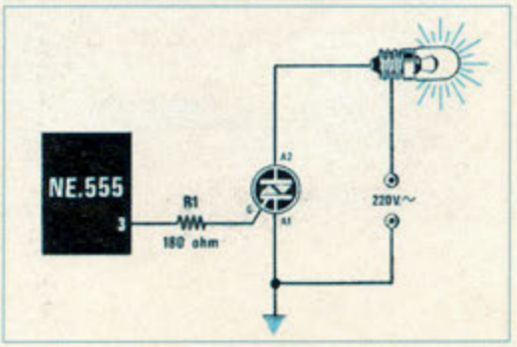


Fig 11 : **Si avec ce type de circuit vous ne réussissez pas à exciter un Thyristor ou un TRIAC parce qu'il demande un courant plus élevé, réduire la valeur de la résistance R1 à 220 ohm ou à 180 ohm.**

Fig 12 : **Si avec le circuit qui utilise un NE.555 vous ne réussissez pas à exciter un Thyristor ou un TRIAC parce qu'il demande un courant plus élevé, réduire la valeur de la résistance R1 à 150 ohm ou à 120 ohm.**

UTILISATION

❑ Puisque ce circuit fonctionne en basse tension (12 Volt), il n'y a pas de danger de manipulation des trois fils de test ou des composants à tester.

THYRISTOR

❑ Pour mesurer le courant de gâchette d'un thyristor, relier les trois fils A-G-K aux broches correspondantes du thyristor. En fig.1 est reportée la disposition des brochages les plus fréquents. Faire très attention à ne pas confondre les broches G et K, car l'excitation peut également se produire avec des connexions inversées.

❑ **Procéder ensuite au test :**

☞ *Tourner le bouton du potentiomètre R2 dans le sens antihoraire de façon à diminuer le courant d'excitation sur la gâchette.*
☞ *Placer l'inverseur S2 sur le signe positif.*
☞ *Placer l'inverseur S3 sur le signe positif.*

L'ampoule LP1 sera évidemment éteinte. Maintenant tourner lentement le potentiomètre R2 dans le sens horaire alors le courant de gâchette augmentera. Lorsque l'ampoule s'allume, cela signifie que vous avez atteint la valeur de courant nécessaire pour exciter la jonction. La valeur de courant que l'aiguille de l'instrument vous indique est la valeur minimale que nécessite cette jonction pour entrer en conduction.

CATALOGUE DE KITS ET COMPOSANTS, OPPORTUNITES, ROBOTIQUE ET AUTOMATISMES CONTRE 7 FRANCS EN TIMBRES POSTE.

MEDELOR SA
42800 TARTARAS

Tél : 77 75 80 56

TRIAC

❑ Pour mesurer le courant de la gâchette d'un TRIAC relier les trois fils provenant du socle banane A-G-K respectivement aux broches A2-G-A1 du TRIAC.

En fig.1 vous pourrez voir la disposition de ces broches en fonction des différents boîtiers. **Faire très attention à ne pas confondre les broches G et A1, parce que le composant peut également s'exciter avec des connexions inversées.**

❑ Procéder au test comme suit :

☞ *Tourner le bouton du potentiomètre R2 en sens antiboraire de façon à diminuer le courant d'excitation présent sur la gâchette.*
☞ *Placer l'inverseur S2 sur le signe positif.*
☞ *Placer l'inverseur S3 sur le signe positif.*

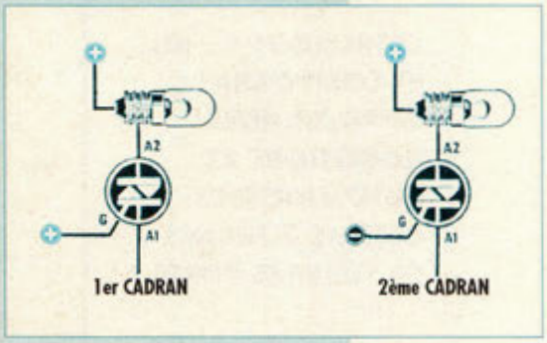
L'ampoule LP1 sera évidemment éteinte. Tourner lentement le potentiomètre R2 en sens horaire, le courant de la gâchette augmente. Quand l'ampoule s'allume cela signifie que la valeur de courant minimale nécessaire pour exciter la jonction est atteinte en présence d'une tension positive sur l'anode 2 et sur la gâchette

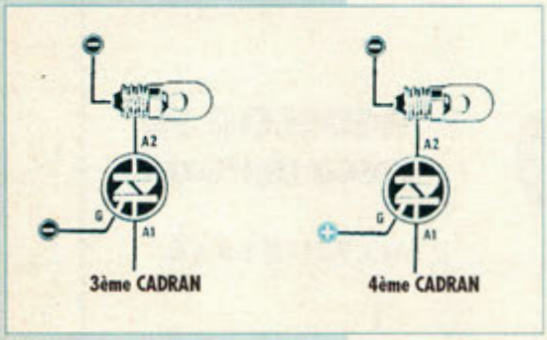
Noter la valeur de ce courant puis tourner le potentiomètre R2 en sens antihoraire et appuyer sur le poussoir P1 pour faire éteindre l'ampoule.

❑ Placer l'inverseur S3 de façon à alimenter l'Anode 2 avec une tension négative et essayer de nouveau d'exciter le TRIAC en tournant en sens horaire le potentiomètre R2.
Quand l'ampoule s'allume, prendre note du courant nécessaire pour parvenir à l'excitation. Répéter cette manoeuvre en inversant également la tension d'excitation de la gâchette en passant le levier de l'inverseur S2 du positif au négatif. En faisant varier la polarité sur l'Anode 2 et sur la gâchette vous découvrirez que le courant d'excitation est toujours différent. La valeur du courant à prendre en considération pour pouvoir exciter ensuite le TRIAC testé est évidemment la valeur la plus grande pour assurer son excitation dans les quatre quadrans.

Fig 13 : **Les TRIAC travaillent dans le 1er et le 2ème quadran lorsque sur l'anode 2 est présente une tension POSITIVE. En excitant la gâchette avec des impulsions positives, le TRIAC travaille dans le premier quadran. En l'excitant avec des impulsions négatives, il travaille dans le 2ème quadran.**

Fig 14 : **Les TRIAC travaillent dans les 3ème et 4ème quadran lorsque sur l'anode 2 est présente une tension NEGATIVE. En excitant la gâchette avec des impulsions négatives, le TRIAC travaille dans le 3ème quadran, en l'excitant avec des impulsions positives, il travaille dans le 4ème quadran.**





COÛT DE REALISATION

❑ **Tout le nécessaire pour la réalisation du kit LX.1124, comprenant les circuits imprimés, circuit intégré TL.082, résistances, condensateurs, ampoule de 12 volt, interrupteur, transformateur d'alimentation TN01.26, milliampèremètre (sauf le boîtier)** ..... **431,75 F**

Le **boîtier MO.1124** comprend les éléments percés et sérigraphiés ..... **132,40 F**

Coût du **circuit imprimé LX.1124** ..... **50,00 F**

Coût du **circuit imprimé LX.1124/B** ..... **20,00 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port.
Commande à **Nouvelle Electronique Import**
17, quai de Chammard 19000 TULLE
Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

BLOUDEX ELECTRONIC'S

LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

ALARME

CENTRALES D'ALARME

Réf. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA ..... (Port 45 F) **590F**
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. 1019. Agréée NFA2P. 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. . (Port 45 F) **2250F**

LC 31 CENTRALE 3 zones. 5 voyants de contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. ..... (Port 65 F) **946F**

CENTRALE D'ALARME INTELLIGENTE. Technologie microprocesseur, configuration et adaptation en fonction de vos besoins. Ex : centrale 8 zones livrée avec un clavier déporté de programmations et multi-fonctions. (Port 80 F) **1950F**

SIRENES D'ALARME

Sirène d'alarme intérieure-extérieure homologuée. Alim. 12 V. Stock limité ..... (Port 45 F) **150F**

Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique autoprotégée. ..... (Port 45 F) **210F**

Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. (Port 45 F) **280F**

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agrée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement.

SUPER PROMO..... (Port 65 F) **590F**

Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp.....(Port 65 F) **340F**

Sirène agréée NF A2P autoalimentée, autoprotégée.

Frais de port 60 F **790 F**

DETECTEUR VOLUMETRIQUE

INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et D'ARRIÈRE

Réf. 1142. Détecteur **agréé NFA 2P** normes assurances. Exceptionnel détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12V. Existe en version rideau (pour les animaux) (Port 65 F) **680F**

Détecteur bi-volumétrique, double technologie IR et hyper fréquence.

Frais de port 60 F **725 F**

DÉTECTION AVANT INTRUSION

Détecteur de bris de vitres à analyse digitale haute performance, couverture 50 m² environ.

Frais de port 60 F **650 F**

AVIS AUX AMATEURS INITIES
3 DETECTEURS INFRAROUGE. Radio fréquence 152 méga, faible consommation. **750 F les 3**

CLE ELECTRONIQUE

CLAVIER ET BOITIER

DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'IMMEUBLE

Réf. **CLAVIER** Marche/Arrêt ou impulsion ..... (Port 45 F) **390F**
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. **CLAVIER** avec changement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**

Réf. 2608 **CLAVIER** étanche pour extérieur. 3 codes possible, éclairage et buzzer ..... (Port 45 F) **890F**

Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et **Kit** d'encastrement ..... (Port 45 F) **580F**

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

EXCEPTIONNEL
REF. SA117 . NOUVEAU Transmetteur téléphonique 4 numéros d'appel, à synthèse de parole. A partir de (port 65 F) **980F**

Nombreux autres modèles en stock. NOUS CONSULTER

Réf. REPORTER **AGREE PTT**
Enregistrement d'un message personnalisé dans la langue de votre choix. Ecoute des lieux après l'envoi du message vers 4 correspondants pré-programmés (Port 85 F) ~~2450F~~

SUPER PROMO 1850 F

ALARME COMPACTE SANS FIL

Conviviale avec ses propriétaires - Idéale pour studio ou petit appartement - Sirène de forte puissance incorporée - Détecteur volumétrique à infrarouge incorporé - 2 fonctions marche/arrêt + bouton panique - Codéfication personnelle de la télécommande l'ensemble ..... **1950 F**

KIT D'ALARME

Valable jusqu'au 31 juillet 1993

- 1 centrale 3 zones chargeur incorporé . **946 F**
- Clé M/A
- 1 batterie 12 V 7 AH rechargeable..... **225 F**
- 1 détecteur IR à comptage d'impulsion **680 F**
- 1 sirène autoalimentée autoprotégée, coffre métal ..... **590 F**
- 1 batterie rechargeable pour la sirène autoalimentée..... **160 F**

Prix PROMO + frais de Port 180 F ~~2 601 F~~

1990 F

SURVEILLANCE VIDEO

DISTRIBUTEUR GRANDES MARQUES VIDEO SURVEILLANCE
IKEGAMI - SANYO - COSMICAR
MAGNÉTOSCOPES DE SURVEILLANCE
LONGUE DURÉE

NOUVEAU

Gamme complète portiers vidéo villas qualité professionnelle comprenant une caméra CCD infrarouge extérieure, un écran et 1 combiné phonique avec 1 bouton de commande de gache, 1 alimentation 220 - 12 V. Ensemble **2950 F**

COMMANDE AUTOMATIQUE

D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE
Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché.

Enregistreur non fourni. (Port 45 F) **490F**

COMMUNICATION

EMETTEUR RECEPTEUR ET SCANNER

Emetteur récepteur portable VHF, 800 canaux, 146 MHZ, complet avec accu ..... **2450 F**

Soyez à l'écoute ! (x promo **1850 F**

B600

Scanner B 110 B : 10 canaux programmables bande 68-88, 137-174 et 380-512. Alim. : pile 9 V.... **1 226 F**

Scanner B 110 : 200 canaux, 10 mémoires, bande 68-88, 188-174, 380-512, 806-960, AM-FM.... **2 450 F**

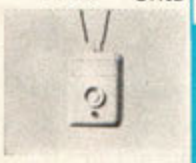
Frais de port : **80 F** par appareil.

Vente exclusive aux radio-amateurs dûment avertis, sous licence. Matériel destiné à l'exportation.

B110A B110B

TELECOMMANDE HOMOLOGUEE

Nombreuses applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Portée 80 m en champ libre.
Platine récepteur, codage digital, alimentation 12 V. Sortie logique.
PRIX DE L'ENSEMBLE ~~780F~~



SUPER PROMO
+ frais de port 45 F **490 F**

UNE GAMME COMPLÈTE DE PORTAILS AUTOMATIQUES (VILLAS, USINES...) DISPONIBLES SUR STOCK
A partir de : documentation sur demande **3600 F H.T.**

CAMERA VIDEO CCD

Monture CS haute résolution
1890 F

SUPER PROMOTION
VALABLE JUSQU'AU 30/06/94

Ecran 23 cm définition 800 lignes
1300 F

ALARME SANS FIL

PUISSANCE 4 WATTS HF 2 modèles
Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : **HABITATION :** pour prévenir discrètement le voisin. **PERSONNES AGEES** en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).

ALARME VEHICULE OU MOTO
Modèle 1 FONCTION..... (Port 45 F) **890F**
Modèle 2 FONCTIONS .... (Port 45 F) **1250F**

RECEPTEUR PORTABLE SUPPLEMENTAIRE
Homologué PTT ss n° 4259PP
Uniquement pour modèle 2 fonctions **490 F**

UNE GAMME COMPLÈTE DE MICRO ÉMETTEURS

Réservés aux réseaux privés et fermés
NOUVEAU ! MicroÉmetteur 90-115 MHz
Réf. 2634. Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée de 5 km, réglable de 90 à 115 MHZ. Matériel réservé exclusivement à l'exportation.
A partir de ..... 760 F
Une gamme complète de micros type professionnel à partir de ..... 2 400 F

VISEUR A VISION NOCTURNE NIGHT SPY

NOUVEAU

NIGHTSPY. C'est un système compact et moderne de vision de nuit. Son intensificateur de lumière est particulièrement sensible, il se contente du faible éclairage fourni par la lumière des étoiles. C'est un produit NOGA LITE. Amplification 700 fois. **Prix : nous consulter**

OFFRE SPÉCIALE

PROMOTION VALABLE JUSQU'A ÉPUISEMENT DES STOCKS
Une centrale d'alarme mixte radio et filaire (fréquence agréée PTT). Mise en service par le clavier de commande sur la face avant ou par télécommande. Afficheur permettant de programmer 9 canaux radio et 4 boucles filaires. Lecture des 100 derniers événements. Sortie imprimante, chargeur incorporé.

Prix exceptionnel (livré avec télécommande) ~~3315~~ **2312 F TTC**

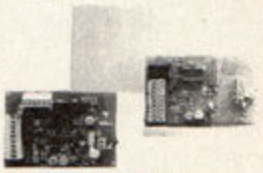
Pour les détecteurs radio et télécommande supplémentaires : nous consulter.

L'UNIVERS DE LA RADIOCOMMANDE

- EMETTEUR GULLIVER
alimentation 9 V

- émetteur mono-canal HO 96 combinaisons..**270 F**
- émetteur 2 canaux...**295 F**
- émetteur 4 canaux...**380 F**

- RECEPTEUR
- 1 canal 12 V ou 24 V .....**680 F**
- 2 canaux .....**790 F**
- 4 canaux .....**980 F**



POUR L'ENSEMBLE DES RECEPTEURS MARCHE/ARRET OU IMPULSION

BLOUDEX ELECTRONIC'S

25, avenue Parmentier - 75011 PARIS
Tél. : 48.05.12.12 - Fax : 48.05.66.32
Métro : VOLTAIRE ou SAINT-AMBOISE
OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf SAMEDI APRES-MIDI et DIMANCHE
CONSULTER NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h/24 : 3615 - TAPEZ ACTO * BLOUDEX

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT.
Règlement à la commande par chèque ou mandat

Photos non contractuelles

ANTENNE A DOUBLE
Pour la réception des

Envisager la réalisation d'une antenne pour la réception des satellites Polaires (défilants) captant de façon parfaite les signaux même quand les satellites sont très bas sur l'horizon est délicate à entreprendre. Après avoir essuyé plusieurs échecs avec divers types d'antennes, notre choix s'est finalement porté sur un double bipôle replié (folded-dipole) en V. Cette antenne présente le meilleur compromis, de par la forme de ses lobes sur le plan vertical et horizontal.

Il est beaucoup plus simple de capter les signaux des satellites météorologiques géostationnaires comme METEOSAT. En effet, dans ce cas, il suffit de réaliser une antenne directive et de la diriger une fois pour toutes dans la direction du satellite.

❑ Au contraire, les satellites polaires tournent très rapidement autour des deux pôles et de plus, la rotation de la Terre sur elle-même induit un décalage supplémentaire. La conjugaison de ces deux facteurs vient sérieusement compliquer la situation pour une réception avec une antenne directement braquée sur eux. Ainsi, l'antenne d'émission du satellite change continuellement de position et de polarisation par rapport à un endroit fixe sur la surface terrestre. Elle passe à notre verticale à une distance d'environ 1.000 Km ou bien se trouve placée latéralement sur l'horizon à une distance qui peut atteindre les 3.000 Km. A cause de Ces déplacements en perpétuel changement, la réception se trouve compliquée car les ondes arrivent de façon irrégulière et peu d'antennes réussissent à capter correctement ces signaux.

Plusieurs types d'antennes s'acquittent plus ou moins bien de cette tâche comme nous allons le voir.

ANTENNE HELICOÏDALE

❑ Une antenne appropriée pour recevoir ces signaux peut être l'antenne hélicoïdale (voir fig.3), mais elle présente certains inconvénients non négligeables. Ainsi, une antenne hélicoïdale calculée pour la gamme de fréquence comprise entre 137-138 MHz aura une dimension imposante, sa longueur avoisinant les 2,5 mètres. De plus sa réalisation est très complexe, puisque sa "spirale" devra faire un diamètre de 70 cm. De plus, le panneau réflecteur à poser derrière cette spirale sera plus grand qu'une parabole pour satellite TV, car le diamètre sera de 1,6 mètres.

Même ces gigantesques dimensions acceptées, cette antenne, disposant d'un lobe très étroit, sera donc très directive et ne pourra donc être utilisée qu'avec un couple de rotors (en site et en azimut), la maintenant toujours pointée vers le satellite. Cette antenne devra donc se déplacer lentement et continuellement soit horizontalement soit verticalement pour suivre le satellite sur sa trajectoire. Il est impossible d'assurer manuellement le pointage et la poursuite et il est donc indispensable d'utiliser un ordinateur doté d'une interface appropriée pilotant les deux rotors. A cette interface s'ajoutera un logiciel de poursuite (tracking) en mesure de calculer aussi bien la position vers laquelle l'antenne devra être dirigée, que la vitesse de son déplacement.

E DIPOLE EN V
Satellites Polaires

De plus, toutes les semaines, il est nécessaire de mettre à jour les données des éphémérides de tous les satellites, pour éviter que l'ensemble ne dirige l'antenne vers une position où le satellite n'est pas.

❑ A l'exposé de tous ces inconvénients, la seule façon d'éviter l'usage d'un système motorisé de pointage lourd et coûteux, est l'adoption d'une antenne fixe omnidirectionnelle pouvant capter les signaux aussi bien des **satellites américains NOAA**, provenant d'une **altitude de 800-900 Km**, que des **satellites russes MET ou OKEAN**, provenant d'une **altitude de 1.100-1.200 Km.**

Ce type d'antenne a en fait le mérite principal d'être économique et d'avoir des dimensions bien plus réduites qu'une antenne directive. Les antennes omnidirectionnelles n'exigent aucun ordinateur, et captent n'importe quel satellite défilant. Le revers de la médaille est l'apparition de quelques zones d'ombre qui sont tout de même tolérables et qu'il est possible de limiter.

Avant de passer à la description de cette antenne, ouvrons une parenthèse sur les satellites et sur les phénomènes qui peuvent se manifester pendant la réception ; car si des zones d'ombre sont mises en évidence, la faute n'est pas toujours à imputer à l'antenne, mais bien souvent à l'installation. En effet, il est nécessaire de connaître certaines astuces pour éliminer certains défauts.

LES SATELLITES POLAIRES

❑ Les satellites polaires tournent autour de notre globe, leur orbite n'est pas circulaire mais elliptique, comme il est montré en fig.1. Le point le plus éloigné de la course du satellite autour de la Terre s'appelle l'apogée, alors que le point où le satellite s'approche le plus de la Terre s'appelle le périgée.

Chaque satellite a ses propres apogée et périgée, sa propre puissance d'émission et un type d'antenne particulier. Donc même si deux satellites passent sur une même orbite, le niveau de réception peut être très différent.
La trajectoire d'un satellite donné fait qu'il est capté le matin pendant une orbite ascendante, et l'après-midi avec une orbite descendante, bien que le satellite tourne toujours dans le même sens !

Pour comprendre ces "inversions" du sens de défilement consulter la fig.2.

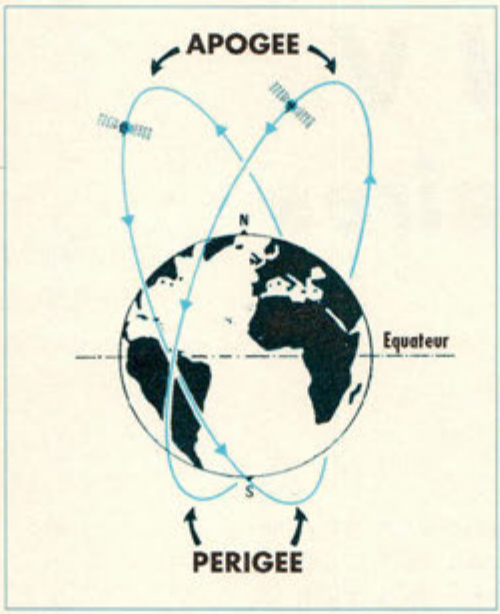


Fig.1 : Le satellite Polaire en rotation autour de la Terre a une orbite elliptique et non circulaire. Le point le plus distant de la course du satellite par rapport À la Terre s'appelle l'apogée et le point le plus proche s'appelle le périgée. Puisque chaque satellite a sa propre ellipse et transmet avec une certaine puissance ; une antenne particulière sera nécessaire pour recevoir les signaux.

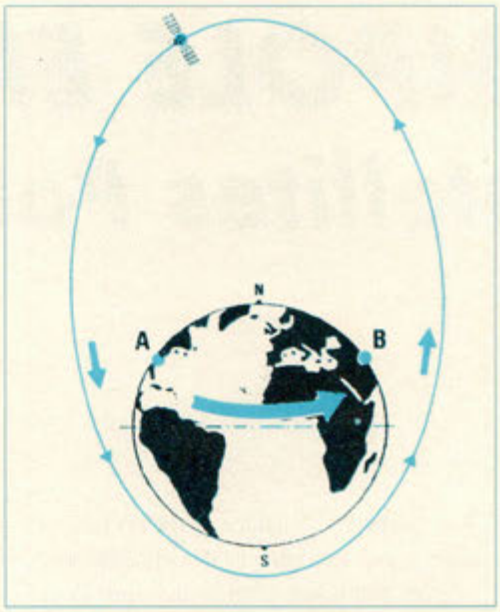


Fig.2 : Même si le satellite tourne toujours dans le même sens, la réception peut se faire dans son orbite descendante ou ascendante du fait de la rotation de la Terre. Si un observateur placé au point A reçoit un satellite du Nord vers le Sud, après 12 heures, quand le point A se trouve sur le côté opposé, soit à la place du point B, il recevra le même satellite du Sud vers le Nord.

Un observateur placé au point **A** sur le globe reçoit les signaux du satellite défilant du Nord vers le Sud, donc avec une orbite descendante. Un observateur placé du côté opposé, soit au point **B**, reçoit les signaux du satellite quand il défile du Sud vers le Nord, donc avec une orbite ascendante. Puisque la Terre tourne sur elle-même, **le point A se trouve à la position précédemment occupée par le point B et inversement**. Donc, si le point A a reçu ce satellite avec une orbite descendante, il est évident qu'après 12 heures il le recevra de nouveau, mais avec une orbite ascendante et vice versa s'il s'agit du point B. Sachant que l'antenne émettrice du satellite est toujours pointée vers la Terre, lors du passage à la verticale de la mer Noire ou sur l'Atlantique, vu de la France, l'antenne sera inclinée d'environ 45°. Quand le satellite passera de la Norvège vers l'Algérie survolant la France, l'antenne sera inclinée de 45° sur la Norvège, puis deviendra parfaitement verticale sur la France et se retrouvera en position inclinée à 45° sur l'Algérie (voir fig-5).

En pratique, le déplacement rapide dans l'espace et le positionnement immanquablement décalé par rapport au sol de la source de transmission, modifiant l'inclinaison de son antenne vis à vis de la nôtre placée en écoute, rendent la réception encore plus difficile. De plus, les phénomènes normaux de "fading", provoqués par les réflexions ou diffractions causées par la terre ou par l'épaisseur des nuages compliquent encore cette situation.

HAUTEUR D'ANTENNE

❑ Habituellement, la première "erreur" commise lors de l'installation d'une antenne de réception pour satellites polaires est de la positionner le plus haut possible sur le toit, en

pensant que plus haut est placée l'antenne, meilleure est la réception des signaux des satellites quand ceux-ci passent très bas sur l'horizon. Installer une antenne très haut est une solution valable pour les signaux terrestres, car de cette façon, la rotondité de la Terre est compensée (voir fig.4), mais cette opération est inutile pour les satellites polaires, car leurs signaux proviennent de l'espace d'une altitude variant de 800 à 1.000 Km. De plus **il faut savoir que la hauteur de l'antenne de réception par rapport au sol agit sur son impédance caractéristique.** Ainsi une antenne de 75 ohm peut voir son impédance changer et accuser une valeur de 55 ohm ou bien de 85 ohm en fonction de la hauteur à laquelle elle est placée (voir fig.6). Ainsi une antenne pour les 137 MHz (la longueur d'ondes pour cette fréquence est de 2,18 m), placée à une hauteur de 1,09 - 1,64 - 2,19 - 2,75 - 3,28 - 3,82 m, soit tous les 1/4 d'onde, verra son impédance rester fixe sur 75 ohm.
Si la même antenne est placée à une hauteur de 1,36 - 2,45 - 3,55 - 4,64 mètres, son impédance variera de 55 à 65 ohm.
Si au contraire elle est placée à une hauteur de 1,90 - 3,00 - 4,10 - 5,19 mètres, son impédance variera de 95 à 80 ohm.

❑ Le changement de la hauteur provoque donc une variation d'impédance. L'inadaptation avec le câble coaxial de connexion utilisé générera donc un taux d'onde stationnaire plus ou moins important. Malheureusement, même la connaissance de la hauteur gardant constante l'impédance de l'antenne, ne résout pas totalement le problème, puisque sous le toit se trouvent toujours des poutres en béton armé, des tubes métalliques, des gouttières,. Dans tous les cas l'antenne prend comme base terrestre cette masse et pas seulement la hauteur par rapport au sol, ce qui complique singulièrement l'application des résultats énoncés plus haut. Si l'on ne dispose pas d'instrument adéquat pour pouvoir mesurer l'impédance de l'antenne installée, il ne reste qu'une solution : abaisser l'antenne de 25 - 50 - 75 cm afin de vérifier laquelle de ces trois positions fait obtenir les meilleurs résultats. Ainsi, une mauvaise installation peut être à l'origine de la présence d'angles morts, se manifestant par la momentanée atténuation du signal lors du passage du satellite. Comme visible en fig.7-8, en variant la hauteur de l'antenne nous modifions le lobe vertical. L'influence de ces zones d'ombre se traduit par des atténuations momentanées du signal.

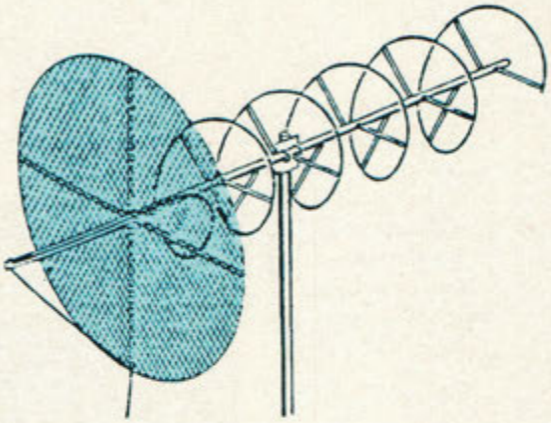


Fig.3 : L'antenne la plus appropriée pour capter un satellite polaire est l'antenne hélicoïdale. Sa taille imposante et la nécessité d'utiliser un couple de rotors la rendent difficile à mettre en œuvre.

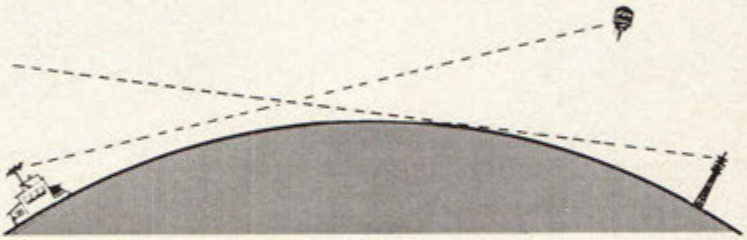


Fig.4 : Installer cette antenne le plus haut possible sur le toit d'une maison ne sert à rien, car le satellite défile à une altitude d'environ 800-1.000 Km.

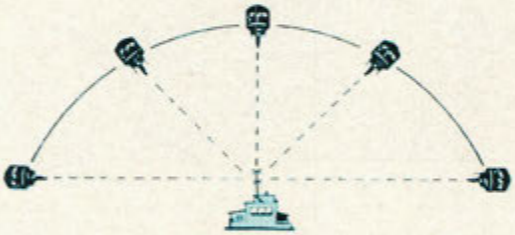
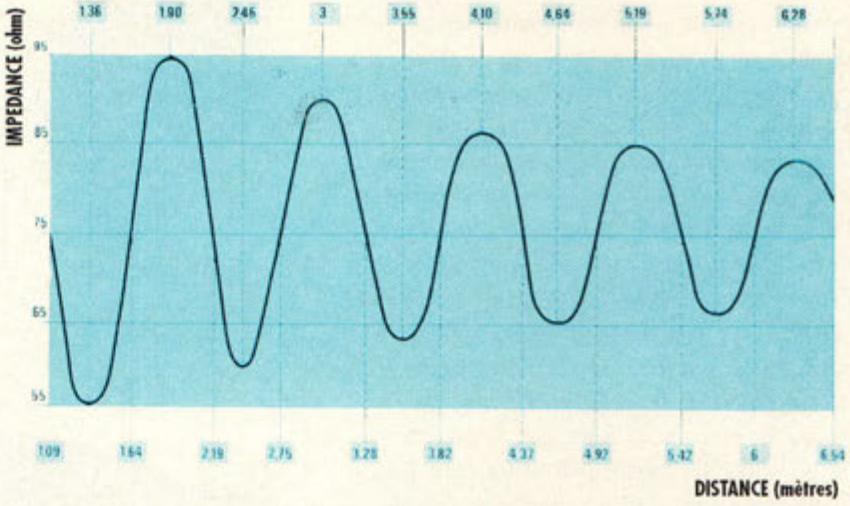


Fig.5 : La réception d'un satellite Polaire est difficile car son déplacement fait que la polarisation des signaux change continuellement. Quand le satellite est bas sur l'horizon, l'antenne est en position horizontale, mais plus il avance, plus elle se rapproche de la verticale.

Fig.6 : L'impédance caractéristique d'une antenne change considérablement en fonction de la hauteur par rapport au plan de sol.



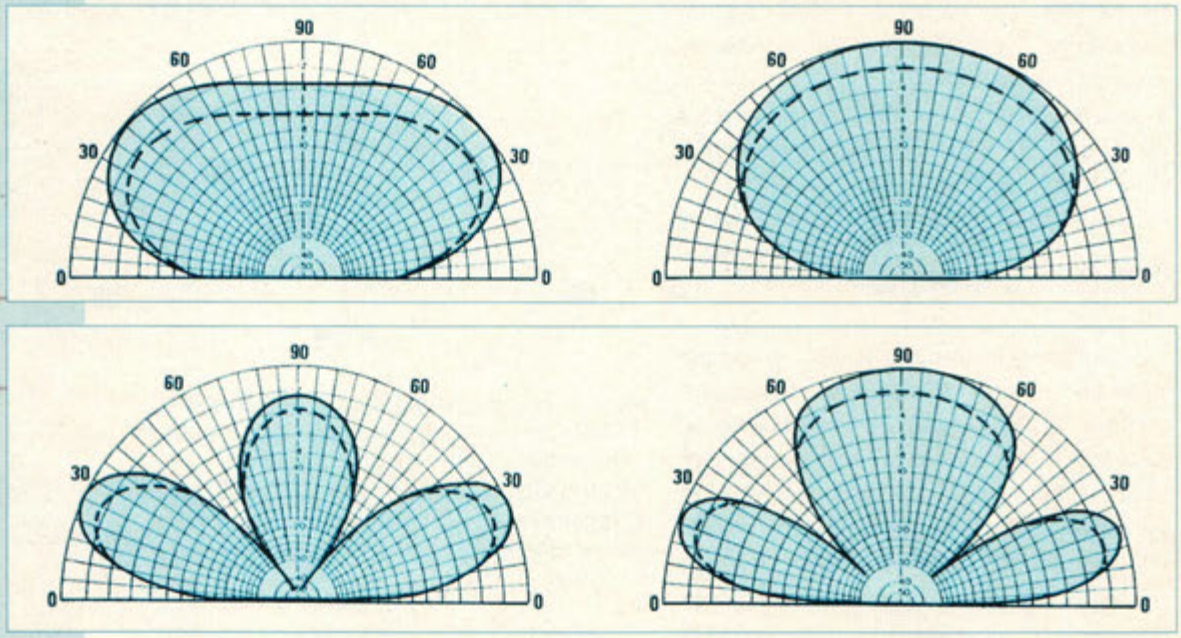


Fig.7 : Une antenne pour la réception des satellites Polaires doit avoir sur le plan "vertical" un lobe de rayonnement parfaitement ovalisé. Malheureusement, la hauteur de l'antenne par rapport au sol et la distance à laquelle sont placées ses réflecteurs peuvent facilement modifier ce lobe. Sur la gauche un lobe vertical avec les réflecteurs placés à une distance de 3/8 d'onde et à droite à 1/4 d'onde.

Fig.8 : Si l'antenne est placée trop haut par rapport au toit, le lobe de rayonnement vertical peut subir de considérables déformations. Si le diagramme vertical se trouve modifié comme visible sur ces deux figures, ceci provoquera une atténuation du signal en réception, se traduisant par un manque ou une mauvaise qualité de l'image, lors du passage du satellite sur les deux points où le lobe n'est pas uniforme.

❑ Il suffit souvent simplement d'abaisser l'antenne du toit d'environ 30 centimètres, pour améliorer sensiblement la régularité d'une réception. Il faut savoir que les lobes reportés en fig.7-8 sont ceux obtenus dans des conditions idéales, soit avec un plan de sol parfaitement horizontal.
Malheureusement cette condition est difficile à remplir avec exactitude car les toits, en plus d'être inclinés, présentent généralement des surfaces métalliques réfléchissantes déjà en place, antenne TV, etc..., comme déjà décrit auparavant.

LES DIPOLES CROISES

❑ Les dipôles croisés (voir fig.9) sont souvent utilisés pour la réception des satellites polaires. Ils disposent d'un lobe à quatre secteurs sur le plan horizontal et d'un lobe plus étroit sur le plan vertical, de par la présence des deux réflecteurs. En pratique, cette antenne à dipôles croisés est valable pour capter les signaux des satellites quand ceux-ci passent presque à la verticale, mais n'est pas très performante quand le satellite passe très loin et bas sur l'horizon, soit à l'Est et à l'Ouest.

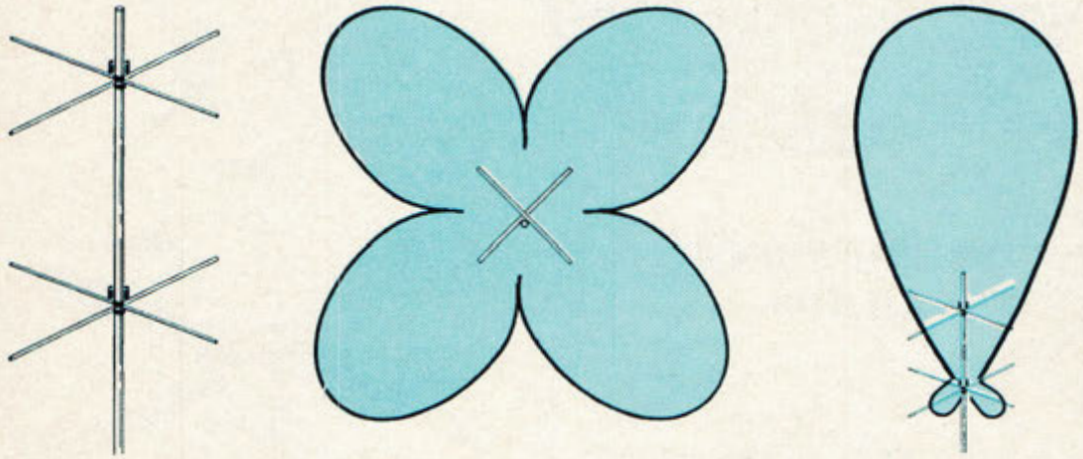


Fig.9 : L'antenne la plus fréquemment utilisée pour la réception des satellites polaires est celle à dipôles croisés. Elle dispose d'un lobe très étroit sur le plan vertical et d'un lobe à quatre zones sur le plan horizontal. Elle capte à merveille le signal d'un satellite passant à la verticale, mais accuse un manque certain de sensibilité quand il passe très bas sur l'horizon.

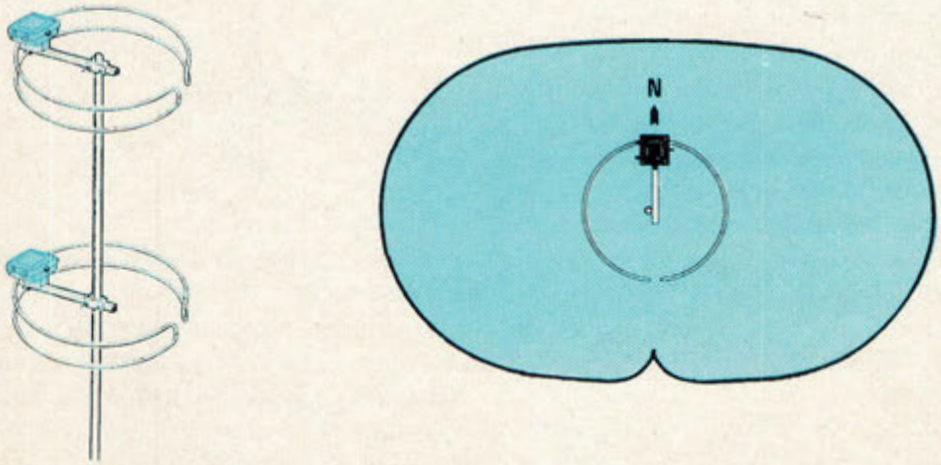


Fig.10 : L'antenne à dipôle circulaire a sur le plan horizontal un lobe très ovalisé comme théoriquement sur le plan vertical. Malheureusement son lobe vertical se trouve très dépendant du plan de sol. Il faut en fait agir sur la hauteur de l'antenne pour modifier son lobe (voir fig.7.8). Ce facteur critique rend cette antenne difficile à installer.

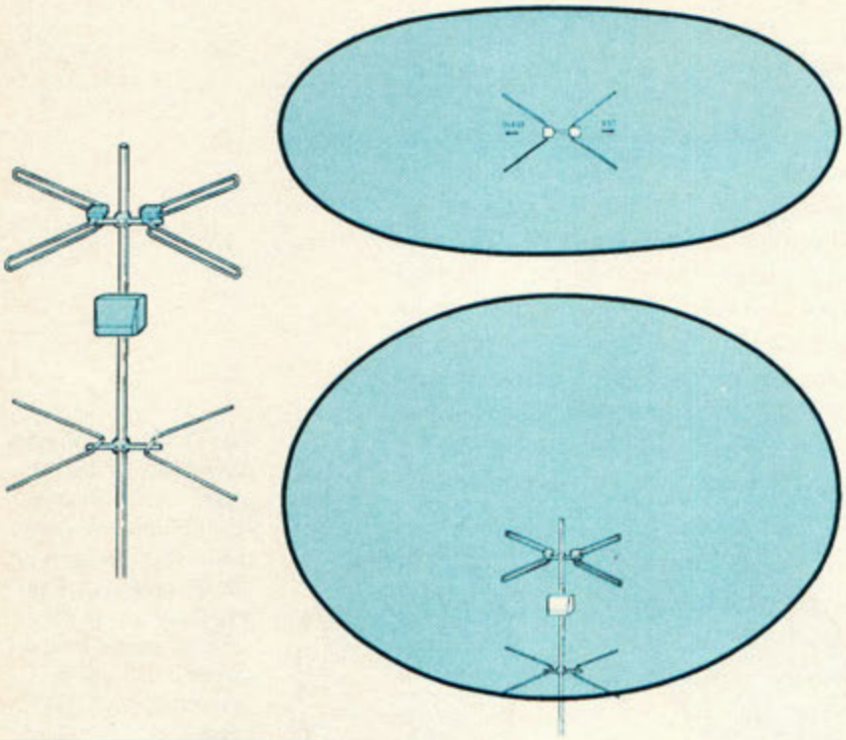


Fig. 11 : L'antenne à double dipôle en V présente un lobe ovalisé sur le plan soit horizontal soit vertical. A la différence des autres antennes, celle-ci n'est pas influencée par le plan de sol grâce à la présence des deux réflecteurs placés à une distance de 3/8 d'onde.

Fig.12 : Les deux ouvertures en V doivent nécessairement être orientées Est-Ouest, puisque l'antenne présente un meilleur gain dans cette direction. Cette caractéristique lui permet de capter un satellite même quand il passe très bas sur l'horizon.

Fig-13 : Une antenne à double dipôle en V présente un gain élevé sur le plan horizontal parce que ses deux antennes séparées captent un signal identique, additionné ensuite grâce à un dispositif de couplage renforçant l'amplitude du signal capté. Le placement des deux réflecteurs à une distance de 3/8 d'onde procure un gain élevé même quand le satellite passe à la verticale.

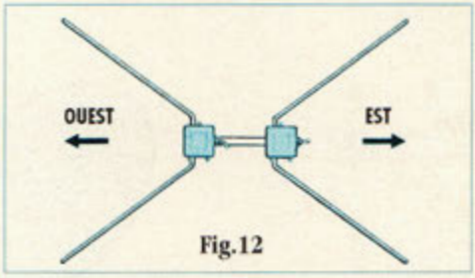


Fig.12

DOUBLE DIPOLE CIRCULAIRE

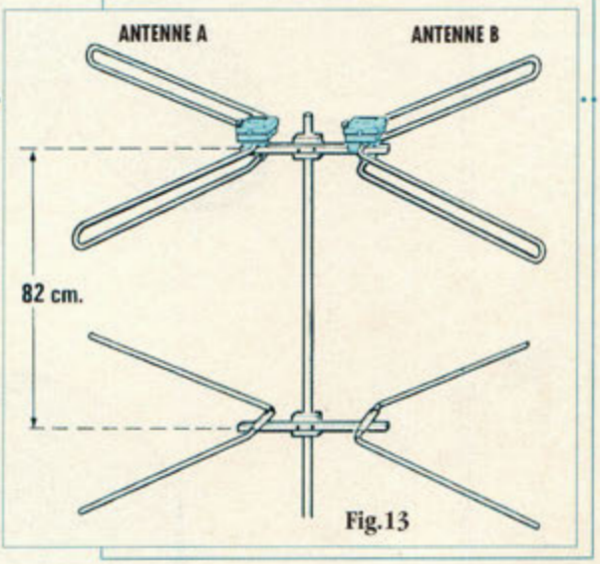


Fig.13

❑ Le double dipôle circulaire capte les signaux des satellites aussi bien quand ils passent loin que quand ils sont proches. A la différence des autres, cette antenne présente sur le plan horizontal un lobe ovalisé, qu'il faut diriger Est-Ouest. Sur le plan vertical nous obtenons, comme pour d'autres antennes, un lobe qui varie en fonction de la hauteur de l'antenne par rapport au toit, donc placée trop haut, des zones d'ombres apparaîtront dans les directions dans lesquelles le lobe se rétrécit (voir fig.7-8). Cette antenne est très influencée par le plan de sol et de la distance qui sépare les deux dipôles.

1° La distance des deux dipôles réduite à 40-45 cm, le lobe de rayonnement s'élargit sur le plan vertical, mais se rétrécit sur le plan horizontal.

2° La distance augmentée à 55-60 cm, le lobe de rayonnement se rétrécit sur le plan vertical, mais s'élargit sur le plan horizontal.

3° Si l'antenne est fixée trop haut sur le toit, nous remarquons qu'elle capte des

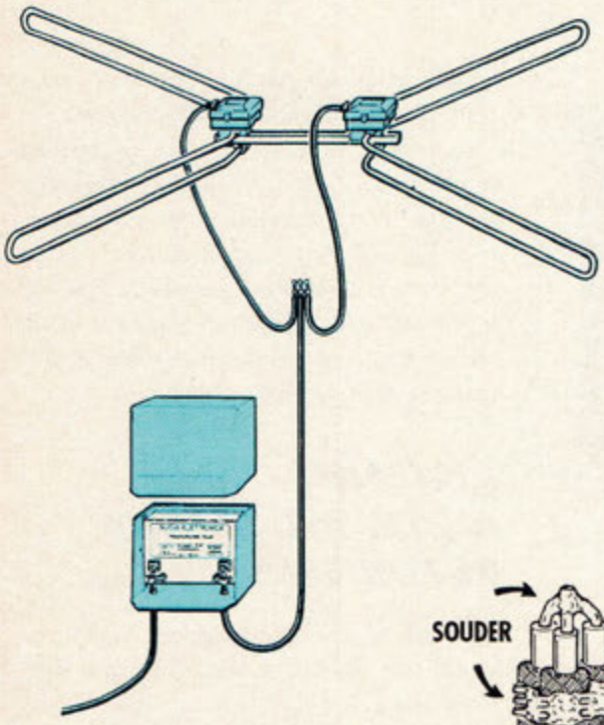
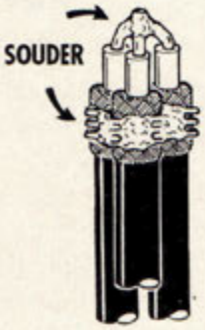


Fig. 14 : Pour pouvoir additionner les signaux captés, il est nécessaire de relier les deux antennes et l'amplificateur avec trois morceaux de câble coaxial de longueurs bien définies.



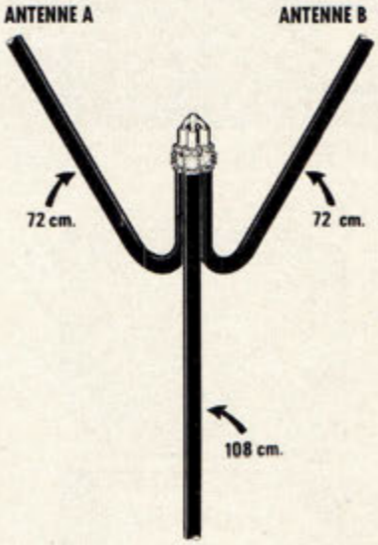


Fig.15 : Les trois fils centraux du câble coaxial et les trois tresses de masse seront soudés ensemble comme indiqué. Cette jonction sera protégée avec de l'adhésif isolant, ou de la bande caoutchouc auto vulcanisante.

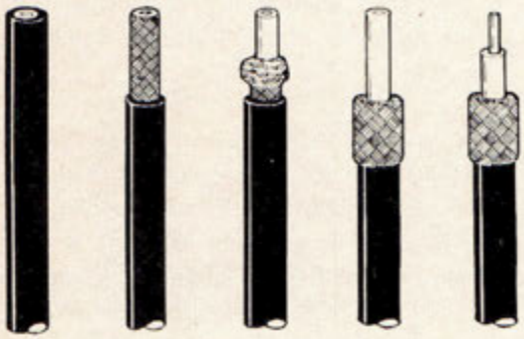


Fig-16 : Lors de la mesure des trois morceaux de câble coaxial, ajouter environ 3 cm car il faut tenir compte des tresses de masse qu'il faudra retourner sur les deux extrémités comme visible sur ce dessin. Lors de cette réalisation contrôler attentivement l'absence de court-circuit entre la tresse de masse et l'âme du coaxial.

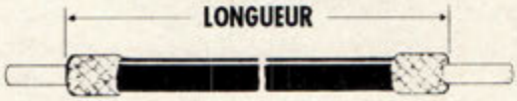
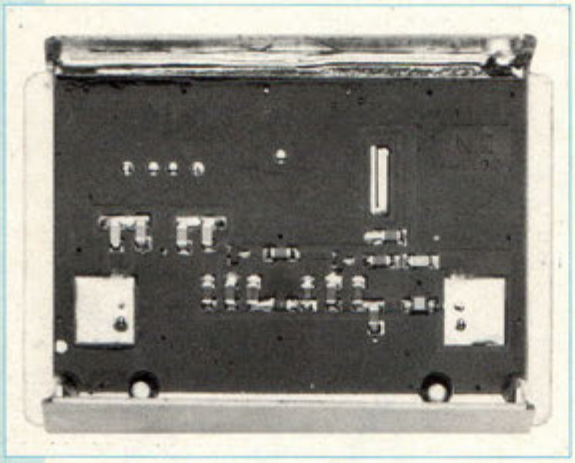


Fig.17 : Les longueurs électriques initiales et finales des câbles coaxiaux sont différentes du fait du retournement de la tresse sur le câble. En tenir compte lors de la mesure avant la découpe. La longueur calculée doit être vérifiée après la découpe des extrémités et le retournement de la tresse comme indiqué.



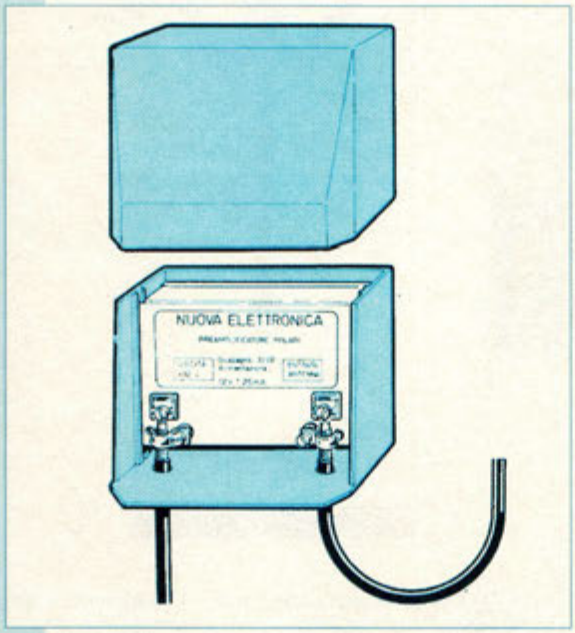


Fig.18 : Photo de l'intérieur du préamplificateur CMS pour satellite Polaire. Ce préamplificateur utilise des composants faible bruit comme dans les convertisseurs pour satellite TV. le préamplificateur fonctionne avec une tension d'alimentation de 12 volt.

Fig.19 : Ce préamplificateur a un facteur bruit compris entre 0,8-0,9 dB avec un gain de 32dB, considéré comme un des meilleurs préamplificateurs actuellement sur le marché. Sur le côté droit est relié le câble provenant de l'antenne et sur la gauche le câble de 75 ohm (type TV) provenant du récepteur.

signaux réfléchis par les gouttières ou les autres parties métalliques placées sous le toit , donc si les deux signaux se joignent en phase, le signal se renforce, mais s'ils se joignent en déphasage ils s'annulent. Pour accoupler les deux dipôles circulaires, un coupleur à lignes coaxiales est le plus souvent adopté de façon à additionner en phase les deux signaux provenant des deux sources.

ANTENNE A DOUBLE DIPOLE REPLIE EN V

❑ L'antenne à double dipôle replié en V s'affranchit des défauts et inconvénients des dipôles croisés et de l'antenne circulaire.

Cette nouvelle antenne présente sur le plan horizontal et vertical un lobe ovalisé qui permet de capter avec un bon gain n'importe quel satellite même quand celui-ci passe très bas sur l'horizon (voir fig.21).
Les deux réflecteurs en V en plus d'augmenter le gain servent également à atténuer tous les signaux réfléchis du toit et des gouttières métalliques.

Comme visible sur les schémas des fig. 11-12-13, cette antenne est composée des deux dipôles repliés (folded-dipole) en V couplés ensemble et de deux réflecteurs placés à une distance de 3/8 d'onde. Puisque la longueur d'onde est d'environ 2,18 mètres, les réflecteurs seront positionnés à 82 centimètres des deux dipôles (voir fig.13).

Il est possible de réduire la distance entre antenne et réflecteur au 1/4 d'onde, soit 54 cm, mais cette action élargira le lobe de rayonnement sur le plan vertical et le rétrécira sur le plan horizontal.

Pour coupler les deux antennes en V, utiliser trois morceaux de câble coaxial de longueur calculée pour l'addition en phase des signaux. En fig.14 est reportée la longueur des trois morceaux de câble coaxial de 52 ohm.

❑ Comme visible en fig.12, les deux ouvertures en V de l'antenne devront être nécessairement orientées direction Est-Ouest. Dans ces deux directions nous obtiendrons un gain de plus 3 dB. En fait, les signaux captés par les deux dipôles couplés permettent de recevoir avec plus de facilité les signaux des satellites polaires, même quand ceux-ci passent très loin et bas sur l'horizon. ***Si l'orientation Est-Ouest n'est pas respectée, les résultats obtenus seront mauvais.***

COMMENT RACCORDER LES CABLES COAXIAUX .....

❑ Sur les antennes, connecter les câbles coaxiaux de 52 ohm, dont les longueurs exactes sont reportées en fig.14. Puis, former un "Y", en rapprochant les deux extrémités à un troisième câble coaxial.

L'extrémité de ce dernier câble sera connectée sur l'entrée du nouveau préamplificateur d'antenne, réglé pour une impédance d'entrée égale à 52 Ohm- Le câble de 52 ohm sera relié au bornier indiqué ENTREE, tandis que le bornier opposé, indiqué SORTIE, recevra un câble de descente pour TV (câble coaxial de 75 ohm), dont l'extrémité sera ensuite raccordée à la prise d'antenne du récepteur. **Précisons que sur la prise antenne une tension positive de 12 volt sera nécessaire pour alimenter l'étage préamplificateur. La meilleure façon pour exécuter une parfaite jonction des extrémités des trois câbles coaxiaux est indiquée sur le schéma.**

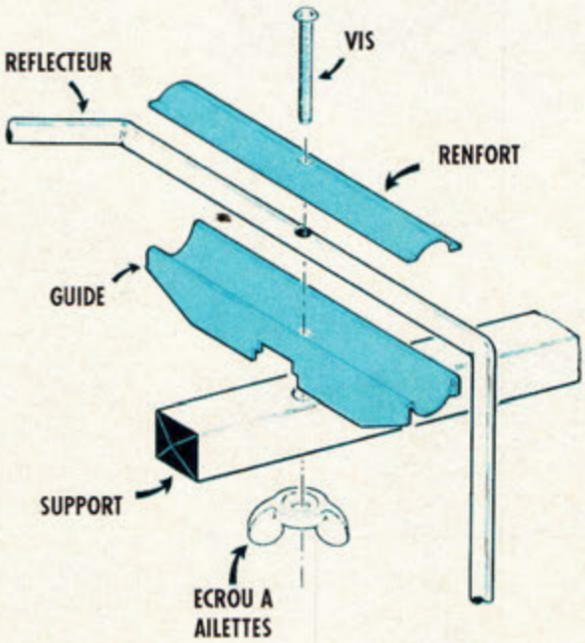
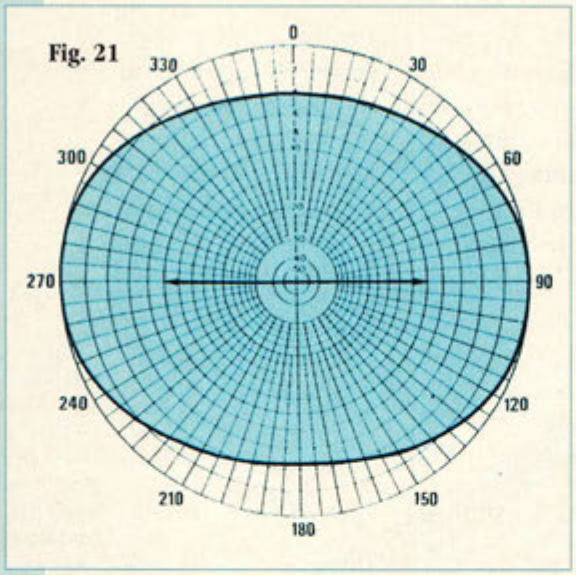
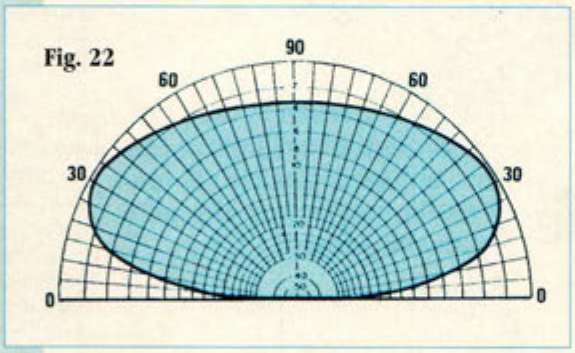


Fig.20 : L'antenne à double dipôle en V comprend tous les supports et des attaches pour le mât de soutien. Pour la fixation des deux réflecteurs sur l'extrémité du tube carré en aluminium, appliquer le support guide sur le tube, puis le réflecteur et la pièce de renfort en U. Le dessin doit dissiper les doutes sur la manière de monter les deux bras du réflecteur.

❑ Comme illustré en fig.15-16, prendre l'extrémité des câbles et retourner la tresse de masse sur 1 cm environ. Accoler les trois câbles et enrouler sur la tresse de masse quatre à cinq tours de fil de cuivre nu. Souder le fil de cuivre sur la tresse, puis replier légèrement les âmes des trois câbles coaxiaux et enfin les souder ensemble. Contrôler avec beaucoup d'attention la bonne réalisation de cette étape, puis, à l'aide de ruban adhésif, enrouler le tout jusqu'à recouvrir totalement les connexions. Si l'on craint que l'eau ou la neige compromette cette isolation, enfermer le tout à l'intérieur d'un tube de plastique (tubes de médicament etc...) en maintenant la partie in-





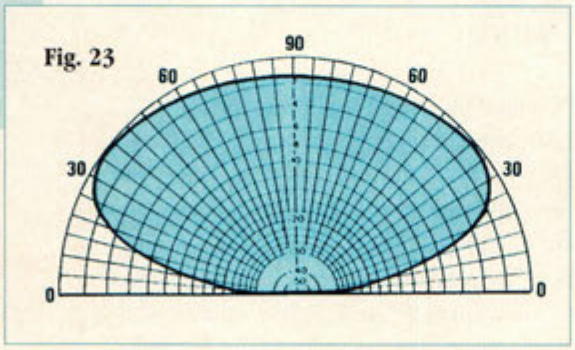


Fig.21 : Sur le plan horizontal cette antenne présente un gain plus grand dans les deux directions opposées.

Fig.22 : Les deux réflecteurs placés à une distance de 3/8 d'onde abaissent l'angle de rayonnement, facilitant ainsi la réception d'un satellite défilant très bas sur l'horizon.

Fig.23 : Les deux réflecteurs placés à une distance de 1/4 d'onde, le lobe vertical devient moins ovalisé. La distance de 3/8 d'onde est celle qui a fourni les meilleurs résultats.

férieure avec deux ou trois tours d'isolant. Il faudra également veiller à la courbure des câbles coaxiaux pour éviter que l'eau de ruissellement n'entre dans les boîtiers des dipôles (voir fig.19).

❑ Pour finir, attacher les câbles sur le mât de soutien avec de l'adhésif, pour éviter qu'ils ne bougent ou ne se détachent des borniers de l'antenne, lors de violentes rafales de vent.

LONGUEUR DES CÂBLES

❑ Les longueurs des trois morceaux de câbles utilisés pour la connexion en "Y" sont égales à 3/4 d'onde et à 1/2 d'onde et sont calculées pour mettre en phase et donc additionner les signaux captés des deux dipôles et ne pas créer de désadaptations d'impédance.

La vitesse de propagation de l'onde électromagnétique à l'intérieur d'un câble coaxial est inférieure d'environ 34% à la vitesse de propagation de l'onde dans le vide, qui est voisine de 300.000 Km/seconde. Sur les câbles nous aurons un coefficient de vélocité égal à:

(100 - 34) : 100 = 0,66

A noter que ce coefficient peut varier suivant la marque ou le type de câble utilisé. Il constitue une des caractéristiques des câbles coaxiaux comme leur facteur d'atténuation.

Donc le produit de la célérité (vitesse de la lumière = 300.000 Km/sec) par ce coefficient, nous donnera la vitesse de propagation de l'onde électromagnétique sur ce câble coaxial:

300.000 x 0,66 =
198.000 Km/seconde

❑ Par conséquent la longueur d'un morceau de câble coaxial, calculé pour une onde entière sur la fréquence de 137.500 KHz (fréquence centrale de la gamme couverte des satellites polaires), est égale à :

198.000 : 137.500 = 1,44 mètre

Pour un câble coaxial de 3/4 de longueur d'onde, il faudra faire le calcul suivant :

(1,44 : 4) x 3 = 1,08 mètre

De la même façon, pour un câble coaxial de 1/2 longueur d'onde, il faudra effectuer le calcul suivant :

(1,44 : 2) x 1 = 0,72 mètre

Il est conseillé, après la mesure de la longueur à couper, de rajouter au moins 3 centimètres, afin de permettre le retournement de la tresse de masse aux deux extrémités. Il faut savoir en fait que la longueur d'un câble coaxial se mesure comme indiqué fig.17.

LE PREAMPLIFICATEUR

❑ Vus les résultats satisfaisants que nous avons obtenus avec cette double antenne en V pour la réception des satellites polaires, nous avons cherché ensuite à l'optimiser en adoptant un nouveau préamplificateur faible bruit à haut gain.

Pour pouvoir obtenir un facteur de bruit inférieur à 1dB et un gain de 32 dB, nous avons nécessairement eu recours à un montage en CMS (Composants Montés en Surface), utilisant des composants super miniaturisés et des MOSFET à faible bruit, habituellement utilisés dans les préamplificateurs pour satellite TV.

En fig.18, l'observation de l'intérieur de ce préamplificateur donne l'impression qu'aucun composant n'est soudé tant ceux-ci sont minuscules. Ce préamplificateur fonctionne avec une tension d'alimentation de 12 volt prévue pour être fournie par le récepteur décrit le mois dernier.

COÛT ANTENNE & PREAMPLIFICATEUR

❑ **Coût de l'antenne complète comprenant les réflecteurs, attaches pour le mât de soutient et 3,5 m de câble coaxial de 52 ohm pour la réalisation du coupleur en "Y" (voir fig.14-15)** ..... **345,40 F**

Coût du **préamplificateur en CMS** (facteur bruit inférieur à 1 dB, gain de 32 dB), comprenant la fixation pour le mât ..... **201,50 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port. Commande à **Nouvelle Electronique Import** 17, quai de Chammard 19000 TULLE Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

Grâce à notre bourriche miracle, dimensions 26 cm de diamètre d'ouverture, 17 cm de hauteur, poids de 2,5 kg (qui comprend plus de 1000 COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES) vous avez immédiatement sous la main une grande variété de composants professionnels dont, entre autres :

CONTACTEUR POUSSOIR
HAUT-PARLEUR
COMMUTATEURS À CLAVIER
RÉSISTANCES DIVERSES
EN TYPE
ET EN VALEUR
DIODES
CONNECTEURS FEMELLE
DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES
3MM ET 5 MM
CONDENSATEURS CHIMIQUES
CONDENSATEURS FILMS
VISSERIES
CÂBLES
SUPPORTS POUR CIRCUITS
INTÉGRÉS
RÉGULATEURS
RELAIS
POTENTIOMÈTRES
PORTE-FUSIBLES
BARRETTES À SOUDER
MOTEUR MINIATURE
BORNIERS
COSSES, etc., etc.

DIFECO SARL - B.P. 60 - 35404 SAINT-MALO Cedex
Pour toute commande joindre le règlement - Port PTT à votre courrier, soit 173 F

PETITES ANNONCES

Vends matériels informatiques et électroniques + logiciels Freewares et réalise programmes informatiques sur demande. Tél : 88 72 72 78, Didier.

Vends revue HP et divers 5 F le numéro, oscillo Métrix Mire GX 953 A, vends copie Doc Télé, radio TSF, ampli etc... Tél : 51 62 09 54 ou 51 36 42 26.

Radio VDS 1 REVOX B77 prix 6 000 F. Vends 1 ampli VHF 88 - 108 MHZ 100 w prix 3 500 F Tél : 07 31 70 22 (voiture). Xavier CABIROL

Vends photos de la terre vues d'un satellite en temps réel agrandies 20 fois. Rayon Laser invisible pour écoute des chants d'oiseaux portée minimale 100 m. Ecrire à Mr. Christian DUONG, 1 allée des acacias 92 310 SEVRES.

Vends récepteur OC FRG7700 + convertisseur VHF + boîte accord - portatif 2M FT2 3R YAESU - TXRX DECA 100 WTS FT301D YAESU +ALIM+Boîte accord. Tél : 93 79 59 71

Vends tubes KT 90 avec transfos capots chassis acier cadmié taille 43 X 33 X 13 cm mahines à bobiner. Ecrire à Mr. Christian DUONG 1 allée des acacias 92310 SEVRES.

Vends tubes 6L6GAY (USA) neufs (emball origine) 1960 PUTTC 160 Frs Port 20 Frs Tél : 42 66 81 96 AIX EN PROVENCE le soir.

Ancien agent technique sous-ingénieur de l'industrie spécialisé en installations, réglages, maintenance de TX-RX, divers AM FM BLU électronique marine, aviation, radio téléphone, radioamateur, CB, etc... RECHERCHE TRAVAIL.

CLAVIERE Robert - Restaurant Dhermy
21 avenue Jean Jaurès
93 120 LACOURNEUVE

OUVERTURE d'un club de robotique à MARCOUSSIS (91). Ts dons acceptés en pièces détachées (électronique, informatique), matériaux. Tél : Jimy : 64 49 07 43

RECHERCHE utilisateur de l'oscilloscope torg c1-94 . Tél : 54 37 32 17 (PROVINCE).

RECHERCHE notice de l'imprimante AMSTRAD DMP 2160 LOSFELD Nicolas. 33 allée P. Gaxotte, 59200 TOURCOING. Tél : 20 46 83 05 (59)

DEBUTANT en radio recherche doc et prg pour ATARI STE pour la réception de fax 55TV :-) . ADGE Cyril, 1 chemin de Clermont, 34560 POUSSAN , Merci.

RECHERCHE TRANSFO de sortie marque LIE Réf BY33 et BY346 ainsi que de la doc sur le BY346, Merci. Tél : 87 32 58 97 (57).

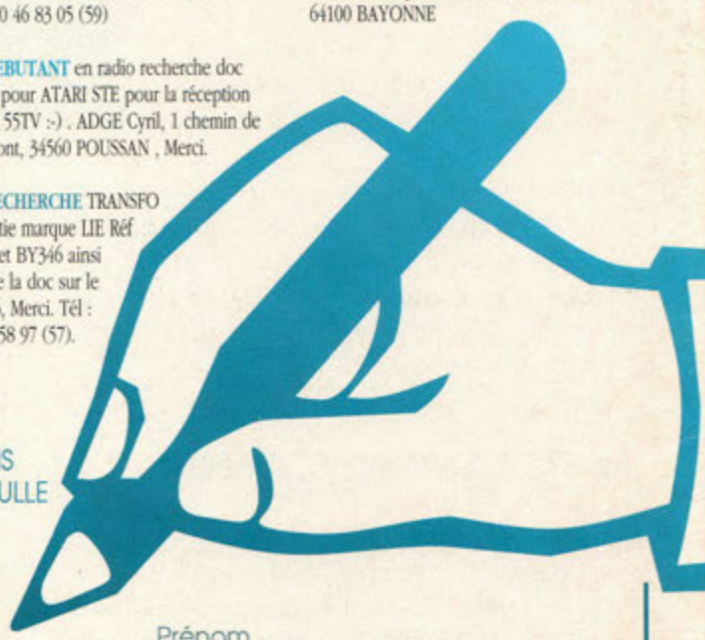
CHERCHE même en panne, Ampli guitare à lampes, écrire à Mr ZARAMELLA Joël, 54 rue de la Médaquine, 33400 TALENCE. Merci.

Ingénieur électronicien recherche emploi en électronique - informatique - automatisme... Jean-Paul RICAUD; 32 rue Albert Thomas, 75 010 PARIS - Tél. 42 03 49 07

CHERCHE transistor BFR 94 ou 75C1041 utilisé en étage d'amplification HF dans un magnétoscope (composant introuvable dans la région) Tél : 84 57 02 40

CHERCHE cours HEATHKIT (ou autres) Electronique et Informatique. Tél : 61 52 90 07

Shure SM 58 (LC) occasion procésseur voix pour améliorer le chant - console mix qualité mini 4E kit ampli basse et chant. LACOSTE Stéphane - 21 rue de la Sabie - 64100 BAYONNE



à expédier à PROCOM EDITIONS
17, Quai de Chammard - 19000 TULLE

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code Postal ..... Ville .....

❑ Abonné ❑ Non abonné

nouvelle ELECTRONIQUE IMPORT

PROFESSIONNELS, CE MESSAGE VOUS CONCERNE !

RECHERCHE REVENDEURS SERIEUX ET QUALIFIES EN VUE DE LA COMMERCIALISATION DES KITS ET COMPOSANTS ÉDITÉS DANS LA REVUE NOUVELLE ELECTRONIQUE.

Nous vous offrons :

- Une exclusivité territoriale,
- Un soutien publicitaire,
- Un S.A.V. assuré
- Une gamme de produits de qualité...

Pour tous renseigements :
Nouvelle Electronique Import
Tél : 55 29 92 92 - Fax : 55 29 92 98

NIKKO ELECTRONICS

NOUS PARLONS FRANÇAIS

PRIX COMPÉTITIFS

COMPOSANTS ELECTRONIQUES JAPONAIS
DISTRIBUTEUR DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES (IMPORT, EXPORT)
PLUS DE 12 000 RÉFÉRENCES EN STOCK - Quelques exemples d'articles en stock :

TRANSISTORS			CIRCUITS INTÉGRÉS			
2SA	BD	BUY	AN	LM	SAB	TC
2SB	BDW	DTA	BA	M	SI	TCA
2SC	BDX	DTC	CX	MB	SLA	TD
2SD	BF	MJ	HA	MC	STA	TDA
2SJ	BT	MJE	KA	MDA	STK	TFA
2SK	BU	1N	KIA	MEA	STR	TTL
3SK	BUT	2N	LA	MN	STRD	UPC
AD	BUW	1S	LB	NE	TA	UPD
BC	BUX	TIP	LC	SAA	TBA	CMOS

Demandez notre catalogue général - Vente par correspondance

NIKKO ELECTRONICS
DALBANI HOUSE, 257 BURLINGTON ROAD
NEW MALDEN, SURREY KT3 4NE, ENGLAND
Tél : 19.44.81.336 0566 - Fax : 19.44.81.336 0579

BON DE COMMANDE RAPIDE
Veuillez me faire parvenir votre catalogue gratuitement
Nom .....
Adresse .....
Code postal ..... Ville .....
Joindre une enveloppe affranchie à 2,80 F

COURRIER DES LECTEURS

Le courrier des lecteurs remporte un vif succès. C'est l'occasion pour vous de nous demander des précisions, ou nous faire part de vos souhaits.
Pour nous, cette passerelle nous permet de nous mettre à votre écoute pour faire de ce magazine le mensuel électronique idéal.
Compte tenu du volume du courrier traité, nous nous efforçons de répondre individuellement à vos questions.
Une synthèse des interrogations d'intérêt général étant désormais publiée chaque mois.

***Question :* Quelques lecteurs envisagent d'apporter certaines modifications au schéma du préampli (publié dans le numéro 2) pour le transformer en une réalisation plus "audiophile" .**

Réponse : Effectivement, il est possible d'envisager une réalisation simplifiée de ce préamplificateur en ôtant les sous-ensembles de correction de tonalité et les filtres. Néanmoins, il ne paraît pas nécessaire de se passer des capacités de filtrage et découplage C5, C8 et C12.
Ce montage fonctionnera parfaitement, mais dans le cas d'une réalisation audiophile, il faudra particulièrement veiller au câblage et à la qualité du double-potentiomètre de volume et du rotacteur de sélection des entrées (diaphonie de proximité). Une alimentation par canal et une isolation par blindage plus poussée devrait encore pouvoir améliorer le rapport signal/bruit.

***Question :* Une autre question fréquente concerne l'ampli à lampes et son éventuelle utilisation pour amplifier une guitare électrique.**

Réponse : Il est tout à fait envisageable de se servir de cet ampli avec une guitare électrique, mais il ne faut pas oublier que cet amplificateur nécessite un étage préamplificateur pour pouvoir délivrer toute sa puissance (voir numéro 2 de Nouvelle Electronique).
La résistance R1 fixe l'impédance d'entrée de l'ampli. Elle peut être ramenée à 47 000 Ohms pour éviter les ronflements et auto-oscillations dans ce cas particulier.

***Question :* Certains passionnés des montages de Haute Fidélité nous demandent si la qualité des composants ou du flux de soudure utilisé intervient sensiblement dans la restitution sonore.**

Réponse : L'emploi de composants de haute qualité doit bien sûr être conseillé au puristes. Par contre, la qualité du flux de soudure utilisé (étain ou à pourcentage d'argent), si elle est importante en HF et THF est beaucoup moins déterminante en BF et constitue plus un luxe qu'une réelle nécessité, mais en la matière " l'Art " a aussi son mot à dire...
Le préampli que nous proposons constitue une sorte d'entrée en matière de bonne facture vu ses excellentes performances. Effectivement, il serait possible d'améliorer considérablement l'attrait audiophile de ces appareils mais le surcoût les rendrait irrémédiablement inaccessibles à la plupart. Par contre, rien n'empêche les plus aguerris de perfectionner ces montages par l'adjonction de composants de plus haute qualité. Un abondant courrier sur ce sujet nous demandant des conseils en est d'ailleurs la preuve.

***Question :* A propos de l'ampli à lampes du numéro 1, certains lecteurs nous interrogent sur les caractéristiques de la self Z1 et sur la qualité des supports fournis avec le kit.**

Réponse : La valeur de la Self Z1 est de 6 à 8 milliHenry pour une consommation de 200 à 300 mA et une impédance d'environ 100 Ohm. Il est utilisé ici un modèle double, pour assurer un lissage de l'alimentation sur chaque voie. Les caractéristiques des autres transformateurs sont répertoriées dans l'article.
Tous les supports de lampes sont en céramique et les contacts sont argentés.

***Question :* Certains lecteurs nous demandent s'il est possible de faire descendre la gamme des fréquences explorées par l'analyseur de spectre (numéro 2) au dessous de 22 MHz.**

Réponse : Il n'est pas envisageable de descendre au dessous des 22 MHz puisque la FI choisie est de 10,7 MHz. En effet, la présence des fréquences images et de la FI (des harmoniques et de leurs produits) empêcheraient une réception correcte. Par contre, il suffirait d'adopter une FI différente et supérieure pour écouter les fréquences inférieures (FI à 45 MHz par exemple). Cependant, cet aménagement nécessiterait une ré-étude complète du montage.

***Question :* Certains lecteurs demandent, à propos du récepteur paru dans le numéro 1, s'il est possible de déporter la self L4, la fonction exacte du potentiomètre R8, le type d'an-**

tenne à raccorder ainsi que le type d'alimentation le plus approprié.

Réponse : Le fait de déporter le support de L4 sur le boîtier modifiera forcement la longueur totale des différentes "épingles" servant au bobinage de l'oscillateur local, ce qui faussera irrémédiablement la valeur de ces boucles. Cette évolution n'est donc pas souhaitable pour cette raison.
Le potentiomètre R8 sert à accorder le filtre d'entrée sur la fréquence à recevoir de façon à assurer une plus grande sensibilité au récepteur.
Pour la réception, un simple fouet d'un quart d'onde peut parfaitement convenir. Il est également possible d'utiliser une antenne télescopique ou une antenne extérieure adaptée aux fréquences que vous désirez recevoir, ou, mieux encore une antenne large bande omnidirectionnelle, type discone par exemple.
N'importe quelle alimentation délivrant du 12 Volt continu peut convenir (Bloc secteur, batterie, pile, alimentation stabilisée etc...).

***Question :* Un lecteur nous demande s'il est possible d'utiliser l'effet PELTIER pour le refroidissement en électronique :**

Réponse : L'effet PELTIER a pour effet de dégager ou d'absorber de la chaleur, donc de produire du froid ou du chaud grâce à la jonction de deux métaux de nature différente parcourus par un courant électrique. Cette expérience, fort simple à mettre en oeuvre, a le défaut majeur de consommer une quantité importante de courant et son application ne trouve pas place dans des réalisations électroniques, ou, au contraire la consommation des montages tend à être réduite au minimum. Même dans l'industrie automobile (pour les climatisations), le rendement très faible de cette technique fait préférer de loin le procédé classique de compression/détente utilisé dans les réfrigérateurs.

***Question :* Quelques lecteurs s'étonnent de l'absence de publication des dessins des circuits imprimés double face :**

Réponse : Si la réalisation de circuit imprimé simple face au tracé simple et large ne pose pas de problèmes particuliers (circuits d'alimentation par exemple), les réalisations personnelles de circuit imprimés double face ou au tracé fin et dense sont souvent à la source de nombreux problèmes de montage. De plus, si vous songez à l'immobilisation financière non négligeable que représente la valeur des appareils utilisés (machine à insoler, graveuse à mousse ou rotojet, bacs divers, produits divers, film, fournitures etc) Considérons de plus plus la place occupée par ce matériel et les désagréments subis (odeurs, vapeurs corrosives, taches de perchlorure, danger potentiel pour les enfants, etc...) la réflexion ne résistant pas à cette analyse rationnelle, nous ne pouvons que vous conseiller d'utiliser des circuits bénéficiant des traitements professionnels (trous métallisés, vernis épargne soudure, étamage) que nous distribuons au prix le plus juste. Il suffit de faire le calcul...

***Question :* Certains lecteurs ont remarqué une divergence entre le plan d'implantation du préampli (numéro 2) et la photo associée :**

Réponse : Le huitième condensateur est en effet inutile dans le montage proposé. La photographie de la platine page 59 est issue d'une pré-version, mais les schémas d'implantation sont corrects.

HB Composants

VOTRE SPECIALISTE
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants éléctroniques
- Outillage
- Appareils de mesure
- Kits : TSM, Collège, Velleman, Eurokit ...
- Accessoires
- Librairie technique
- Haut-parleurs ...

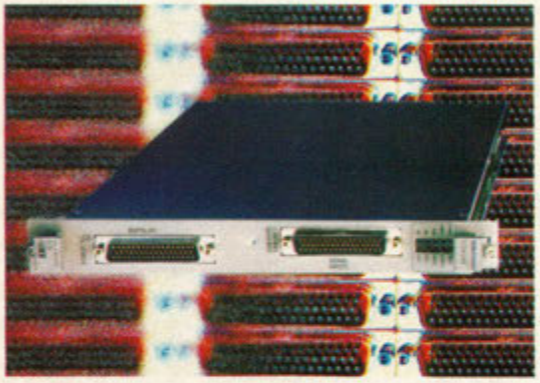
à 20 minutes de Paris, stationnement facile

HB Composants

7 bis rue du Docteur MORERE 91120 PALAISEAU
Tél : 69 31 20 37 - Fax : 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

NEWS



UN NUMERISEUR VXI A 16 BITS & 16 VOIES :

grandes performances et petit prix par voie.

Le VX4244 est un nouvel outil puissant destiné aux ingénieurs de test et de recherche qui doivent acquérir de multiples voies de données numérisées synchrones provenant de diverses sources.

❑ Le VX4244 fournit la plus grande densité de numérisation VXI avec 16 voies, chacune équipée d'un convertisseur A/N de 16 bits, 200 Kéch/s et d'un amplificateur d'entrée différentiel programmable indépendamment. Le VX4244 est composé de quatre groupes de quatre voies offrant les fonctionnalités de quatre instruments indépendants dans un seul emplacement VXI, tout en assurant la précision de l'acquisition synchrone sur toutes les voies.

❑ Chaque amplificateur d'entrée différentiel est programmable dans 7 gammes de ±0,2 V à ±20 V (un fonctionnement non différentiel est également possible). Chaque groupe de quatre voies partage 256 K de mémoire. Chaque voie a une longueur d'enregistrement programmable, permettant un pré-déclenchement, un post-déclenchement ou un déclenchement centré ainsi qu'un mode d'acquisition continu. Les quatre groupes peuvent être déclenchés indépendamment par toute combinaison AND ou OR de 12 conditions de déclenchement, notamment : le seuil et la pente du signal d'entrée d'une voie, l'entrée d'un déclenchement externe, 8 déclenchements TTL VXI ou encore une commande logicielle.

❑ Un déclenchement maître autorise un déclenchement complexe entre les groupes, chaque évènement de déclenchement étant horodaté pour fournir une corrélation en temps entre les évènements asynchrones. Quatre circuits d'horloge indépendants permettent à chaque groupe de fonctionner à une vitesse d'échantillonnage différente ou même d'utiliser une horloge d'échantillonnage externe. Plusieurs modules VX4244 peuvent être synchronisés pour des applications utilisant de nombreuses voies.

❑ Pour faciliter l'interface avec les modules DSP (processeur de traitement du signal), chacun des 16 flux de bits série ainsi que les signaux de contrôle requis sont disponibles sur un connecteur de la face avant. L'utilisation d'une mémoire d'acquisition double accès, couplée au mode d'acquisition continu, permet une sortie continue sur le fond de panier VXI à l'aide du protocole FDC (Fast Data Channel) développé par Tektronic. C'est pourquoi le VX4244 est idéal pour les applications nécessitant de très grandes longueurs d'enregistrement, telles que le test de moteurs et la surveillance d'usines. L'intégration du système est améliorée par un ensemble étendu de commandes basées messages et par le support de VXI plug&play.

❑ Les applications visées par le VX4244 sont nombreuses et variées, par exemple le test en automobile, hélicoptères, fusées et moteur à réaction, l'avionique et le test de capteurs, le test de stimulateurs cardiaques, la surveillance de centrales nucléaires et l'acquisition de données en général.

Le numériseur VX4244 sera commercialisé au prix de 107 000 F HT (tarif de septembre 94).

Ce matériel est disponible chez
TEKTRONIX - 91 Les Ulis

T620 ECHOMETRE POUR CÂBLES METALLIQUES

Bâti sur une expérience de plus de 50 années dans la conception d'échomètres, le T620, commercialisé par la société TECHNICOME (groupe P. BALLOFFET) est le dernier né de la gamme Biccotest. Il permet de localiser avec précision la distance d'un défaut sur tout type de câble métallique téléphonique, télédistribution, ligne câbles d'énergie pour une distance jusqu'à 10 km.

❑ Bénéficiant des dernières technologies, il dispose d'un large écran LCD rétro-éclairé facilitant la tâche de l'opérateur grâce à un menu d'aide. Il permet de comparer deux lignes téléphoniques, visualiser leur différence, isoler les problèmes de diaphonie. Le port série V24 permet la télécommande et le stockage des courbes sur PC ou sur imprimante. Considéré comme un réel appareil de chantier, il a été conçu pour répondre aux contraintes les plus sévères : chocs, vibrations, tmpérature et humidité. Son poids (complet en état de marche) est inférieur à 3 kg.

Matériel disponible chez
TECHNICOME SA - 78 TRAPPES

PORTABLE INDUSTRIEL 8450

"Industrial Computer Source Europe", suite à l'accord OEM récemment intervenu avec la société CELOGIC (groupe BALLOFFET), introduit sous son label le modèle portable PC Logic, dénommé 8450.

❑ Le 8450 est un ordinateur portable tout particulièrement adapté aux contraintes d'utilisation "terrain" et "chantier". C'est un système portable, fiable et robuste, protégé des perturbations électromagnétiques et d'environnement. Le 8450 permet l'insertion de 4 à 6 cartes additionnelles en interne, accessibles sans aucun démontage. Celles-ci sont intégrées dans un boîtier antichoc permettant ainsi une manipulation sans risque (protection mécanique, électromagnétique, poussière, facilité de rangement). Les cartes sont enfichées par simple basculement de l'écran sur le fond de panier passif. La modularité du bus passif facilite la maintenance puisqu'il est posible de ne remplacer que les cartes endommagées ou d'échanger une carte afin de suivre l'évolution technologique. Celui-ci est blindé et monté sur amortisseurs.

❑ le disque dur est également monté sur amortisseurs avec parcage automatique à la mise hors tension. La face avant est composée d'un panneau pivotant contenant le clavier et protégeant l'écran lors de tout transport.

❑ Le portable ouvert laisse apparaître :

- ***le clavier***
- ***l'écran***
- ***tous les voyants lumineux***
- ***le lecteur de disquette 3"1/2***

donnant toutes les fonctionnalités pour une utilisation sur site.

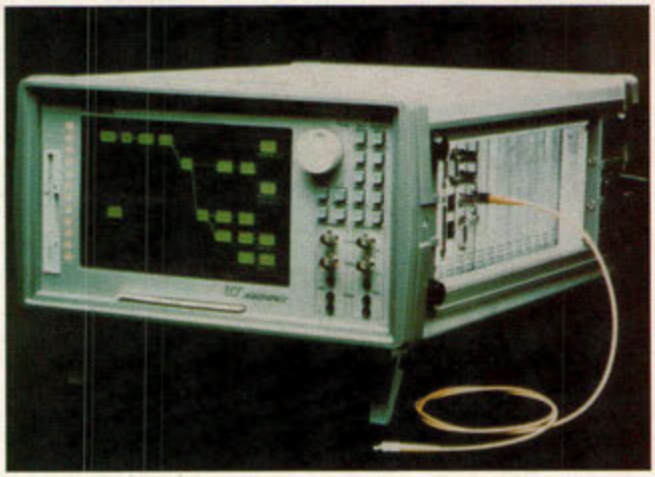
❑ Sous la poignée de transport se trouve le boîtier de rangement de la souris accessible par simple basculement. Rangement simple et pratique permettant une protection maximum de cette souris ou du trackball. Des deux côtés latéraux sont accessibles :

- ***à droite l'alimentation***
- ***à gauche l'accès aux cartes d'extension et divers connecteurs.***

Le 8450 est disponible en plusieurs versions selon la carte CPU désirée (386SX/DX, 486SX/DX , Pentium) et l'écran choisi (LCD monochrome, LCD couleur DS-SCAN, LCD TFT).

❑ De part toutes les certifications (CSEI 1120, T/TR02-03, CSEI 1320, EN 60950, CEI 801-04, CEI 801-03) le 8450 est une solution complète idéale pour toute application industrielle sur le terrain d'acquisition. Le 8450 convient à toutes les applications nécessitant un déplacement fréquent des équipements informatiques.

Matériel disponible chez
LC.S Europe - 91 Les Ulis



TEST SDH/PDH - FLEXACOM

FLEXACOM, commercialisé par la société TECHNICOME (groupe P. BALLOFFET), est un instrument compact adapté pour les tests d'acceptation, mise en service et maintenance de systèmes et réseaux numériques pour lesquels les nouvelles hiérarchies SDH (synchrone), PDH (numérique plésiochrone) sont utilisées.

❑ C'est un instrument idéal tant pour le répérage rapide d'avaries que pour la surveillance de qualité des liaisons, sections et circuits portant tout type de service.

❑ Les recommandations les plus récentes de l'UIT - T (préalablement CCITT) sont inclues ainsi que les ONPs (ETSI) pour 2 Mbit/s.

❑ La performance des systèmes de transmission est évaluée selon les recommandations et normes G.826, M.2100, G.821, G.784 et ETS 300 247.

❑ Le FLEXACOM opère aux débits hiérarchiques de 2, 8, 34 et 140 Mbit/s pour PDH, ainsi qu'à 155 Mbit/s. Le premier niveau hiérarchique (STM-1) de SDH, peut s'amplifier au second niveau hiérarchique de SDH (STM-4) qui représente un débit de 622 Mbit/s, avec jonction optique.Il peut aussi opérer à niveau de débits non hiérarchiques de 48 Kbit/s à 170 Mbit/s

❑ FLEXACOM est l'instrument idéal pour toutes les opérations d'exploitation et de soutien de réseaux synchrones à accès PDH.

❑ La capacité de FLEXACOM d'opérer jusqu'à 622 Mbit/s en fait un outil de base pour la mise en service et la maintenance du RNIS large bande, où le débit de trajet spécifié atteint jusqu'à 622 Mbit/s.

❑ En outre, le fait d'incorporer un multiplexeur et démultiplexeur PDH, le rend essentiel dans le contexte des réseaux actuels, où l'implantation de SDH se réalise dans un cadre dominé par un réseau PDH.

❑ FLEXACOM résoud, non seulement la problématique de l'implantation de SDH, mais également celle de son intégration aux réseaux PDH existants.

Matériel disponible chez
TECHNICOME SA - 78 TRAPPES

LOGICIEL

LAYO EN BREF

3ème partie

Vous pouvez poser vos questions par minitel : 36 17 code LAYO rubrique BAL. Vous pouvez également télécharger de nouveaux fichiers LAYO1, une saisie de schémas théoriques et composants, symboles, schémas etc. Infos sur ce sujet : rubrique TEL.1.
Le meilleur moyen d'apprendre est d'être à côté de l'ordinateur pendant la lecture, et d'expérimenter chaque point vous paraissant important.
Certaines explications paraîtront inutiles à des professionnels, ce guide étant aussi destiné aux amateurs et étudiants.

Généralités

Certains programmes résidents peuvent perturber LAYO1, ou ne pas laisser suffisamment de mémoire (> 555 Ko.).

Ligne d'état :

ligne en haut de l'écran qui affiche soit le nom du dessin avec le nombre de lignes de données utilisé (entre parenthèses), et la date, soit le pas du curseur, le mode (Millimètre ou Inch), et les coordonnées du curseur en pouces puis en mm.

Grille :

Il s'agit soit de
a) la grille au 1/10 de pouce visible à l'écran (tapez: touche 'point') et la grille millimètre (touche '>')
b) la grille imaginaire dont le pas est celui du curseur (F9 et F10),
c) la grille imaginaire du routeur :

Couches :

Couches 1..7 : angles de 45° et 90° uniquement, tout stylo utilisable. Couches ≥ 8 : angles quelconques, stylo N°1 uniquement.
Organisation conseillée :
0: pastilles uniquement. Impossible d'y dessiner.
1: dessus du circuit.
2: dessous de circuit.
3-7: pour circuits multicouches.
8: contour des composants. (en miroir: couche 10)
9: textes.
10-14: utilisation quelconque.
15: coins
Vous pouvez utiliser les couches 1 à 12 différemment.

Chemins et Fichiers utilisés

C:\LAYO1EE\LMC\REPERTOIRE*.LMC

Menu >>Fichier>> Nouveau composant: composants ou modules. Vous pouvez en dessiner . Sans coins (c'est ce qui les différencie des dessins *LML/*PLY).

⊕ * C:\LAYO1EE\CNF❧*.CNF

Infos relatives à un dessin **LAYOL** (⊕ = **structuré**)
❧ signifie éventuellement un autre nom de répertoire à choisir par : Menu >>Fichier>> Nouveau dessin CNF **(NET)**
NET indique que vous avez l'intention de créer un NET.

⊕ * C:\LAYO1EE\CNF❧*.PLY

Stockage d'un dessin LAYO1 Plus Non lisible. Un fichier PLY est toujours lié à un fichier CNF dans le même répertoire.

⊕ * C/\LAYO1EE\CNF❧*.CMP et *.NET

Liste de composants et netliste créée par logiciel de saisie théorique ou dans le mode graphique de Layo, mode ⊕). Vous pouvez aussi les créer/modifier avec un traitement de textes.

⊕ *.C:\LAYO1EE*LIB

Tables de correspondances entre les noms logiques des composants (74Ls00), apparaissant dans la liste de composants) et les formes (DIL-14) utilisées dans le dessin (lisibles). *Si LAYO1 affiche le message "composant non trouvé", vous devez créer votre LIB avec un traitement de textes. N'oubliez surtout pas de le placer comme premier LIB dans:* ***Utilisateur >> Librairie liste***

⊕ *C:\LAYO1EE*SMB

Contient les redéfinitions des stylos et pastilles. Lisible. DEFAULT.SMB contiendra vos modifications/définitions des pistes/pastilles après sauvegarde par **Fichier >> Sauvegarder >> Déf Past_Stylo_SMB.**
Un autre nom est autorisé mais LAYO1 utilisant toujours DEFAULT.SMB au démarrage, vous devrez alors charger explicitement votre SMB.

C:\LAYO1EE\FONT.FNT

Polices de caractères. Vous pouvez en charger un autre par **Fichier >>Charger>> Pol_Texte.FNT** s'il existe (Petit fnt) **Création/modif. de fichiers * CMP, NET et LIB:** cf Importation netliste.

Le Menu

Seuls quelques menus particuliers sont expliqués ici. Pour les autres, utilisez l'aide en ligne: avec les touches flèches, sélectionnez la ligne de menu (mais sans l'activer), puis tapez F1.

⊕ Charger >> Charger.CNF

pas:1/20 ou 1/10 $ Charge dessin **existant** contenant un CNF et PLY. (**Fichier >>Nouveau Dessin** sinon). Il existe au moins un CMP. Si le NET n'existe pas encore, vous pouvez le créer après chargement par **Options >> Edition netliste**

Lire ce condensé nécessite de lire aussi l'aide-mémoire concernant le rôle des touches dans Nouvelle Electronique N°2 et 3. N'oubliez pas de lire les fichiers *TXT et *DOC vous expliquant les fonctionnalités les plus récentes. POUR LES TROUVER TAPEZ dans C:\LAYO1EE\ OU *DOC

Charger >> Charger LMC (voir F3)

Choix d'un composant/module dans toute la banque (pas: 1/10) **Ins** (une ou deux fois): bascule entre modes Déplacer/Rotat et Copie (permettant de placer plusieurs exemplaires sauf dans le mode ⊕). **gg** pour placer le composant sur la grille $ Dans ⊕ Layo demandera le nom logique (Type) et le Réf.

Charger par LIB. ⊕ (voir F3)

Choix d'un composant dans les libraries indiquées dans le fichier CNF (config circuit). Copie impossible.
Le nom du composant peut être affiché. cf 'et'.

Charger CMP/NET:.⊕

Attention peut abîmer votre dessin, s'il existe déjà.

Fichier >> Nouveau dessin *.CNF(NET):.⊕

Pour commencer le circuit structuré. Crée un fichier CNF et PLY. Tapez touche de correction avant de taper votre nom de circuit. Vous pouvez modifier le chemin \CNF\

Sauvegarder Travail CNF+CMP+PLY.⊕(comme F4)

sous éditeur: **F4** Si c'est un PLY, vous ne pourrez pas changer le nom: renommez éventuellement sous .PO1, PO2, etc après F4 pour préserver l'état de votre PLY. Ensuite encore F4 sans tarder pour récupérer le PLY. Cette fonction marche aussi sur les LMCs. Dans ce cas attention à la **position du curseur = futur point zéro** (qui sera sous le curseur lors du placement et placé sur avec les LMCs sur la grille!).

Sh_a basculer

F2 Composants roration **F2** Vias **F2** Avec Shift composants miroir

Bascule " visualisation type ou référence

F3 Placer composants

= corriger

F5 rafraichissement d'écran voir Sh_F5

Bascule ' type ou Réf.

Entrée Validation

F7 F8 Basculer couche avec Shift choix de la couche

CAPSLOCK DEVER-ROUILLE toutes les commandes se font en minuscule

I couche

Echapp Annulation visualisation du menu

Sh_f remplir cuivre

F4 Sauvegarde

F6 Coordonnées X00, Y00

F9 F10 PAS réglage

u se placer sur .....

.- et + Réglage certaines valeurs

1 **.- et +** Dans mode correction (=) (dé)placement (b) Composant collé au curseur =+ composant rejoint le curseur si vous tapez INS =-

2 Après mode CORRECTION (=) pour se promener dans le dessin

3 **.- et +** Si DRC activé pour se promener dans les erreurs

CTRL F2 CTRL F3 CTRL F4 VOUS MONTRE LE CHEVELU

s PASTILLES

2 fois s sélection d'un type

z ZOOM **zz** recentrer le dessin

zn Idem sur XY 00 avant impression

t tracer **tt** sélectionner l'épaisseur

m pas en millimètres

: Bascule mini-écran

n Bascule numéroration des pattes

b prendre composant

d menu mode d'affichage

s puis t sélectionner un outil (diamètre du trou)

gg place composant sur grille

****** place curseur sur grille

w FENETRE

./ commandes prend U1 qui

i pas en pouces

. Bascule grille

, Bascule contours couche8

C centrer **f** centrer curseur

> Bascule quadrillage de mode mm.

; texte couche9

ABONNEMENT

Nouvelle ELECTRONIQUE

195Frs
11 NUMEROS
AU CHOIX

195Frs l'abonnement pour 11 numéros

250Frs l'abonnement avec une disquette LAYO version de base (logiciel Autorouteur)

Je profite de cette offre
pour m'abonner à **NOUVELLE ELECTRONIQUE**
1 AN (11 numéros) au prix **INCROYABLE** de :

☐ **195Frs** l'Abonnement pour 11 numéros

OU ☐ **250Frs** avec une disquette **LAYO** version de base (logiciel Autorouteur)

NOM ..... **PRENOM** .....

ADRESSE .....

.....

CODE POSTAL ..... **VILLE** .....

Vous trouverez ci-joint mon règlement :

❑ par chèque bancaire ❑ par chèque postal ❑ par mandat

chèque à libeller à l'ordre de : **PROCOM Editions - Service Abonnements**
17, quai de Chammard - 19000 TULLE - (ni timbres - ni espèces)

La mesure au service de l'enseignement

Nous sommes le 1er fabricant français d'instruments de mesure.
Notre expérience et notre savoir-faire reconnus dans ce domaine, nous ont permis d'élaborer une gamme de produits parfaitement adaptés aux exigences de l'enseignement.
Nos appareils sont les témoins d'une volonté forte de notre société de répondre aux évolutions des programmes techniques. Notre objectif : accompagner les élèves dans l'apprentissage de la mesure et contribuer à la formation des professionnels de demain.

- ***Une gamme renouvelée***
- ***Des prix étudiés***
- ***Une sécurité et une fiabilité renforcées***

CHAUVIN ARNOUX

190, rue Championnet - 75876 PARIS - Cedex 18 - FRANCE - Téléphone : 33 (1) 44.85.44.85 - Télécopie : 33 (1) 46.27.73.89

Autorouteur pour l'électronicien créatif !
Version Déc. 1993, 500 fois plus rapide

Information technique :

3614

CODE : LAYOFRANCE

FCAO Electronique Entièrement en français, simplicité de travail inégalée !

395 F	750 F	1 550 F
LAYO1E	**DOUBLE**	**QUATRO**
Max. 1.000 vecteurs / pastilles	Extension 2000 pastilles	Extension 4.000 pastilles
VERSION DE BASE, amateurs	**Amateurs exigeants**	**Sociétés**

Rapide, précis et confortable

Les extensions Double , Quatro etc ... sont fonctionnellement identiques à la version de base (LAYO1E). Seul le nombre de vecteurs utilisables (géré par un compteur interne) diffère ; la valeur maximum passe de 1000 à 2000, 4000, etc ...
De plus, si vous désirez - même après des années - créer un circuit supérieur à la capacité de votre extension, vous pourrez acheter la version adéquate en ne payant que la différence de prix !

Notre philosophie : votre investissement reste toujours minime. Aucun risque d'être trompé par une démonstration flatteuse conçue en laboratoire, qui vous masquera les faiblesses du produit.
LAYO1E version de base, lui, ne vous cachera rien.
Le succès commercial d'une telle politique risquée n'est possible que si les utilisateurs sont parfaitement satisfaits et achètent tôt ou tard une extension dès qu'ils en ont besoin ...
C'est un risque que seul un logiciel d'excellente qualité peut prendre !

- 12 années de recherche en réponse aux désirs des utilisateurs.
- 100 % opérationnel (sorties et sauvegarde)
- Autorouteur double, mais aussi simple face ; macros.
- Affichage EGA, VGA, SVGA (WYSIWYG) hyper rapide.
- Banque de données très fournie : 750 composants / formes dont 120 CMS et 100 modules mécaniques / électriques.
- Simplicité de travail : comme une simple planche à coller très précise ou en utilisant une liste des composants / netliste suivi par placement automatique.
- Dessin minimal 1/1280 ou 0,1 millimètre sur 16 couches.
- Importation de netlistes d'ORCAD SDT™ , SCHEMA III™ : protel™, PADS™, Tango™ ,Ulticap™
- Post actualisation (Foward Annotation) et contrôle d'isolation (DRC).
- Sorties : Laser HP & LBP4, Postscript, Deskjet et matricielles. Traceurs HP-GL, DMPL, Gerber et Automates de perçage Excellon et Sieb & Meyer.

Joignez-vous aux 50.000 utilisateurs français, dont 10 % de sociétés et non des moins réputées* qui, comme vous, recherchent en priorité des priorités efficacité, rapidité et convivialité !

* EDF, IBM, COMPAQ, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, MOTOROLA, GRUNDING, ROCWELL, RICOH, RATP, CITROEN, PEUGEOT, RENAULT, NUCLETUDE, INST. PASTEUR, THOMSON CSF, CNRS, CERN, CEA, SNCF, LA POSTE, ELF, RHONE POULENC, LES 3 ARMEES, AEROSPACIALE, ALCATEL, MATRA, COGEMA, SATEL, 3M, AFPA, TDF, CANAL+, TF1, FR3, RMC, INSA, SEITA, LES AEROPORTS, DES MINISTERES, LE PARLEMENT EUROPEEN, 90% DES UNIVERSITES, LES ECOLES SUPERIEURES ET LES IUTS, SANS OUBLIER 65% DES LYCEES ET COLLEGES PROFESSIONNELS.

Layo France Sarl, Château Garamache, vallée de Sauvebonne, 83400 Hyères
Information : minitel 3614 Code LAYOFRANCE
Tél. : 94.28.22.59 Fax : 94.48.22.16 ou 94.48.23.12